PANORAMA
DO DESENVOLVIMENTO
DO CULTIVO E DO PROCESSAMENTO
DA CANA-DE-AÇÚCAR
NO BRASIL

Vittorio Pastelli

- História
- Cronologia
- Referências
    - Livros
    - Sites
    - Vídeos
    - Softwares
- Glossário

2014

HISTÓRIA

INTRODUÇÃO

O Brasil é um dom do açúcar
Caio Prado Jr.
Formação do Brasil contemporâneo

Caio Prado Júnior parafraseia o historiador grego Heródoto, que disse o mesmo do Egito em relação ao Nilo. O imenso rio, com suas enchentes e vazas sazonais, foi o que propiciou uma agricultura e, a partir dela, uma civilização. No Brasil, mais que uma cultura para exportação, o cultivo da cana-de-açúcar forjou o país do ponto de vista cultural, étnico e geográfico.

Diferentemente de culturas como a do café ou do tabaco, o açúcar exige uma indústria associada. Não basta colher. É preciso moer, cozinhar e purgar. Além disso, tem pouco valor de subsistência, sendo voltada quase inteiramente para exportação, o que implica financiamentos, negociações com banqueiros, acompanhamento de preços em bolsas etc. Assim, desde o início da história do Brasil esteve presente entre nós um tipo de agricultura com exigências técnicas especiais, que demandava, além de agricultores, práticos em carpintaria e em uma precária siderurgia, para cuidar de toda a infraestrutura do cozimento. Subsidiariamente, era preciso manter uma frota de carros de bois, o que implicou o desenvolvimento de uma pecuária. Além disso, o senhor de engenho, mesmo isolado e trabalhando com métodos primitivos, tinha de se embrenhar pelo mundo das finanças, o que fazia dele um proto-empresário.

Uma vez que técnicos podiam ser importados, mas não mantidos, desde cedo o trabalhador (o escravo) vai se tornar também aprendiz de técnico, o faz-tudo que conserta qualquer coisa, mesmo que de maneira precária. Esse trabalhador que não é especializado, sendo capaz de exercer inúmeras tarefas, é uma marca do Brasil que chama a atenção de estrangeiros até no século 20. Quando militares norte-americanos chegam ao Nordeste, na Segunda Guerra

Mundial, descobrem indivíduos capazes de aprender rapidamente a fazer serviços sofisticados. E os fazem bem. Esse homem multifacetado, crioulo e cordial vem dessa cultura que desde o início aliou lavoura e técnica, sem poder se dar ao luxo de pagar por especialistas.

Para fazer todos esses trabalhos, apelou-se primeiramente para os índios. Mas o empreendimento não funcionou. Uma explicação corrente, e falsa, é a preguiça inerente do índio. Uma explicação mais correta deve primeiro levar em conta que para as várias nações indígenas brasileiras o trabalho tal como é concebido por um europeu cristão é coisa estranha, pois não há sentido em padecer no presente em troca de bens pessoais distantes (e incertos) no futuro, uma vez que falta entre os povos que tinham contato com o colonizador o senso de propriedade privada da terra. Segundo, e mais importante, é que o índio só trabalha na lavoura do europeu se estiver cativo e, com sua terra logo ali ao lado, por que ficar? Fugir é uma alternativa fácil e sempre aberta. Além do mais, a tribo a que o índio cativo pertence pode trazer dores de cabeça ao europeu e não compensa, em uma terra nova e cheia de dificuldades, arcar com mais esse problema, o de ter um contencioso com os aborígenes.

Por outro lado, o negro vem de um lugar distante e a fuga, ainda que possível, nunca será alimentada pela esperança de voltar a sua terra. Desterrados e escravizados, viam-se com menos alternativas de fuga e, assim, sujeitavam-se às condições dos canaviais.

Isso levou a uma maciça importação de negros já no século 16, o que forjou a cor do brasileiro. Proporcionalmente, eram muito mais numerosos nas pequenas vilas e nas fazendas do que os elementos branco e indígena. Embora distantes de suas origens, trouxeram uma cultura que moldou o Brasil e, conforme queiramos aceitar inteiramente a visão de um Gilberto Freyre, terminaram por coexistir com o branco em termos dúbios mas afetivamente próximos. O sociólogo de *Casa Grande & Senzala* fala do negro escravo, objeto de uso pela família senhorial, mas também do negrinho companheiro de brincadeiras do menino branco, ou da negrinha cobiçada pelo senhor e por seus filhos. Essas relações, embora sempre de subordinação, geraram laços

entre etnias e classes que podem ter reflexos ainda hoje no caráter do brasileiro.

Em números, Caio Prado Júnior fala em 7 milhões de negros importados entre 1550 e 1855. Boris Fausto dá 4 milhões. Uma operação que começou modestamente, foi muito incrementada pelo sucesso do empreendimento canavieiro e fomentada por fatores secundários, como por exemplo a bula de Urbano 8º, de 22 de abril de 1639, que proibia a escravização de indígenas. Em Lisboa, no início do século 16, 10% da população era negra. Já nas Minas Gerais do século 18, a cifra chegava a 70%.

Outra conseqüência dessa convivência sem regras claras é o "homem cordial" definido por Sérgio Buarque de Holanda. A regra é a da subordinação do escravo ao senhor, do negro ao branco. Mas os subterfúgios são tantos, os cruzamentos explícitos e escondidos tão freqüentes e os frutos de uniões instáveis e inaceitáveis pelas regras tão claras, que a alternativa é resolver tudo caso a caso, mais guiado pela emoção que pelo apego a leis. Esse é o homem cordial, o que não tem nada a ver com a acepção de "benevolente". Cordial é o homem que age guiado pela emoção. Esse brasileiro, que Sérgio Buarque identifica em toda a história e que é nosso traço comum ainda hoje, tem suas raízes na convivência do branco com o negro, colocados juntos pela primeira vez nestas terras justamente no empreendimento nacional do plantio da cana-de-açúcar.

A paisagem brasileira também é determinada desde o início pelo plantio da cana. Os viajantes sempre relatam o "mar verde" que se estende do litoral até o início das elevações a oeste, em Pernambuco e na Bahia. Tudo o que era terra baixa estava tomado pelo canavial. As terras mais altas iam sendo tomadas aos poucos e, antes que servissem ao cultivo, eram desmatadas, para obtenção de lenha para as fornalhas. Assim, a Zona da Mata pernambucana hoje não é mais que um nome. A cana foi do litoral até ela, apropriou-se dessa zona e empurrou o pecuarista para o interior.

O boi era indispensável ao empreendimento canavieiro, mas não podia de forma alguma ocupar as melhores terras, as mais rentáveis. Os pecuaristas são empurrados para o Oeste e é lá que surge uma "cultura do couro", menos influenciada pelo negro (pois estes eram muito raros na pecuária), e que define até hoje a cultura nordestina do sertão. Com o passar dos séculos e com as migrações internas, essa cultura se espalha pelo país, mas permanece identificável como aquele conjunto de práticas e saber cuja origem remota é o serviço à cana.

Socialmente, há um elemento importante que começa na cultura da cana no século 16 e só é efetivamente quebrado no século 20: o caráter feudal do senhor rural. No início da colonização, os empreendedores portugueses vinham para o Brasil e recebiam grandes extensões de terra para cuidar. Deviam trazer insumos para montar seus negócios e poder pagar aos financiadores da Metrópole. Esta apenas dava a concessão e cobrava o imposto. Cabia ao senhor não apenas cuidar do sucesso do negócio, mas cuidar da defesa dele contra invasores de toda espécie, tanto internos, os indígenas, quanto externos, que constantemente aportavam, muitos com pretensões coloniais. Assim, o senhor era empresário, juiz, policial e executor. Esse poder ilimitado não interessava à Metrópole, desde que os rendimentos aparecessem. Só no caso de o senhor usar essa liberdade de ação para negociar diretamente com estrangeiros é que Lisboa tentava exercer seu poder. De resto, o senhor estava só.

É desse senhor que descende o coronel que figura na política brasileira com proeminência até a revolução de 1930. E esse coronel não é outro senão o "homem cordial", que manda sem regras claras, que pode ser benevolente ou violento para com seus apaniguados. O coronel tem empregados e os paga, mas é nos laços informais que se decidem propriedades, benesses ou punições etc. Os satélites do coronel são uma grande família administrada discricionariamente. E se isso vale para os trabalhadores, vale ainda mais para o núcleo familiar, tanto o restrito como o estendido (a parentela próxima que habitava o solar).

O engenho é um feudo completo. Tem casa, igreja, fábrica e senzala. Planta o que precisa para subsistir e compra no exterior tudo o que não tem. A escola praticamente se resume ao padre que freqüenta a casa do coronel. De fato, muitos padres moram nessas casas e cuidam da educação das crianças e da catequização dos negros e índios. Ainda que a Igreja vez por outra fizesse éditos a respeito dessa relação complexa entre párocos e senhores, a regra era mesmo o padre quase empregado do senhor.

Com isso, e com um Estado praticamente ausente nos primeiros dois séculos de colonização, o engenho se tornava um mundo fechado e completo. As crianças eram educadas ali mesmo e os senhores só se encontravam em razão de festas ou para negócios nos pontos de exportação. Disso resulta a cultura das cidades: as casas de alto nível em Recife e em Salvador pertencem aos senhores, que lá passam algum tempo do ano. Levam na ocasião família e criadagem. No engenho, esta fica nas senzalas. Nas casas de cidade, os sobrados, ficam nos mocambos, nos porões, em contato ainda mais próximo com a família senhorial. Sua família, no entanto, pode ali permanecer um pouco mais que o senhor, mas é pouco comum morar nessas casas e dali administrar as fazendas. No Brasil, a regra é que o senhor e sua família morem no negócio. E mesmo essa moradia pode ter dois tipos: os engenhos ditos de partido aberto e os de partido fechado, mais comuns no início da colonização. Nestes, a casa senhorial dividia paredes com a fábrica.

Todo esse estado de coisas, a educação pulverizada, os engenhos autônomos, os encontros raros em cidades, de resto precárias, levam aos casamentos arranjados, visando à continuidade dos negócios, à união de terras. No que diz respeito à educação da mulher, só mesmo no século 19 é que ela poderá ir a escolas, embora muitas famílias rurais ricas tenham mantido um sistema de tutoria (então laica) dentro de casa.

Se esses traços podem ser vistos como negativos em relação ao propósito de formar uma nacionalidade, pois o que impera é a dispersão e uma certa anomia, o fato é que a cultura da cana, paradoxalmente, também gerou um sentimento nacional. Os homens do século 16 eram colonos, gente que

esperava ganhar e se aposentar o quanto antes, indo passar o resto da vida na Metrópole. Os homens de meados do século 17 já eram "brasileiros".

A historiografia data essa transição no século 17, com a expulsão dos holandeses, de que falaremos mais adiante. Ainda que um pouco desse sentimento anti-holandês tivesse origem econômica (os proprietários brasileiros estavam endividados com os holandeses, o que tornava sua expulsão algo vantajoso), o fato é que consumada a expulsão, o Brasil ganhou novo estatuto dentro do império português, com os senhores das terras em posição de exigir de Portugal regalias, visto terem retomado o país em nome da Coroa, sem darem qualquer passo rumo à independência. Já no século 18, esse sentimento se acirra e começa uma brasilidade mesmo antiportuguesa, materializada na Guerra dos Mascates, por exemplo, em que a briga era entre mascates (portugueses comissários de açúcar) e mazombos (portugueses senhores de terras e descendentes destes já nascidos no Brasil).

Mesmo em um mundo que vive a globalização total já há quase 25 anos, esses traços do brasileiro (miscigenado, cordial, informal) permanecem e são facilmente identificáveis na formação do país, já em seu primeiro século.

Agora, com a chegada de outros desafios, como crise do petróleo, a necessidade de uma mudança de matriz energética e a questão do desenvolvimento sustentável, a cana-de-açúcar volta ao centro das atenções. A partir dela, formou-se um país, com todas as suas especializações e facetas. Agora, esse país forjado na cana volta-se novamente para ela, agregando-lhe valor. Com isso, a epígrafe de Caio Prado Júnior, pensada para os quatro primeiros séculos de Brasil, deverá permanecer verdadeira ainda por muito tempo.

O PROJETO COLONIAL PORTUGUÊS

Um pequeno país física e economicamente dependia de rotas ultramarinas alternativas, para comprar na origem e vender seus produtos na Europa sem precisar pagar o que hoje seriam chamados *royalties* a potências como os Estados italianos. Dessa forma, a política colonial portuguesa era basicamente comercial e extrativa: chegar, estabelecer uma feitoria (um escritório comercial), fazer escambo com os da terra e voltar com os produtos para venda.

No Brasil, o extrativismo teve um curto período: o ciclo do pau-brasil. Madeira nobre cuja tintura era muito valorizada na Europa, foi colhida sem um projeto de reposição ou de cultivo. O resultado foi a quase extinção do bem. De qualquer forma, encher navios com pau-brasil não era suficiente para manter Portugal dono da terra brasileira. Uma costa muito grande e assediada precisava de mais que pontos esparsos, usados apenas como bases para incursões de extração.

Daí vem a política das capitanias, que já havia funcionado no arquipélago da Madeira. Só que o Brasil era mais longe e muito mais extenso e, como resultado, apareceram poucos candidatos aptos a arcar com a montagem de expedições de colonização. O jeito foi ceder grandes extensões de costa a empreendedores que se dispusessem a pelo menos tomar conta do território, evitando que fosse predado por outros que não portugueses.

Com escassez de recursos e de mão-de-obra, optou-se pelo plantio no Brasil da mesma cultura que havia funcionado nos Açores e Madeira: a cana das índias. E, assim, a falta de materiais nobres, como o ouro na América espanhola, foi contornada pelas extensas plantações de cana, tomando os litorais de norte a sul do país. Em pouco tempo, no entanto, a lógica do mercado fez falharem as culturas ao sul da Bahia, distantes demais da Metrópole.

MARTIM AFONSO

Esse é um caso emblemático do projeto inicial de colonização. Fora escolhido para chefiar uma missão ao Brasil, além de suas habilidades técnicas, por ser companheiro de infância do rei d. João 3º. Seu envio, com uma esquadra de cinco navios e 500 homens, mostra que Portugal já pensava em sua colônia em termos diferentes dos iniciais. Era preciso mandar gente ligada mais diretamente ao Estado (ainda que com financiamento em parte privado) para criar no Brasil condições de colonização e não simplesmente de extração.

Antes de chegar a São Vicente, onde realmente fez história no Brasil, aportou em Pernambuco, Bahia e Rio de Janeiro. Depois disso, sua missão era ir até a foz do Prata (então rio Sólis, em homenagem ao navegador espanhol) para procurar meios de chegar a um lendário "rei branco", dono de grandes riquezas e que, mais tarde, seria identificado com o imperador inca. Esse último propósito falhou, devido às más condições dos navios e das tripulações. Assim, estabeleceu-se em São Vicente.

Antes disso, na Bahia, já havia deixado gente com a missão de testar mudas de cana, com vistas a plantação extensiva. Mas, estando ele mesmo no litoral paulista, e sendo dono de uma capitania com 300 km de costa, iniciou ali uma plantação de cana-de-açúcar e estabeleceu um engenho. (O sítio desse engenho, de São Jorge dos Erasmos, pertence desde 1958 à Universidade de São Paulo e ainda tem restos de materiais, datados como provavelmente do início do século 17.)

A capitania de São Vicente cresceu lentamente, tanto que, em 1548, ainda eram apenas seis os engenhos, contando com três mil escravos. Em 1533, um ano depois de fundar São Vicente, Martim Afonso volta a Portugal, onde é destacado para missões coloniais na Índia. Lá, pôde usar a experiência brasileira, não só na construção de embarcações (construiu dois bergantins quando aportou no Rio de Janeiro, em 1530), mas também na guerra de escaramuças. No Brasil, combatera contrabandistas franceses.

Depois de várias missões na Índia, regressou definitivamente a Portugal em 1545. Na *Brevíssima notícia* que escreveu à Coroa, simplesmente omitiu o Brasil. Não considerava o que fez em São Vicente digno de contar em seu currículo.

Apesar de constar nos livros de história (corretamente) como o fundador da primeira vila no Brasil, São Vicente, dar a Martim Afonso crédito pela introdução da cana-de-açúcar no Brasil é errôneo. O que se pode afirmar com certeza é que ele fez o primeiro estabelecimento sólido, dentro de uma política colonial, com vistas a se estender a partir desse projeto piloto para o resto da terra recém-descoberta. Antes disso houve iniciativas, como está em um alvará do antecessor de d. João 3º, d. Manuel, que enviou à colônia um prático de engenho devidamente aparelhado, isso em 1516. Provavelmente houve tentativas anteriores, mas eram esporádicas e não faziam parte de uma política colonial elaborada especificamente para o Brasil. O protagonismo desse novo projeto cabe a Martim Afonso.

Martim Afonso, assim, mostra que Portugal queria colonizar e plantar no país, de maneira sistemática, passados mais de 30 anos de seu descobrimento. Mas não pôde mandar para cá pessoas interessadas em se fixar no território. Só contou com gente ligada à nobreza, que tinha toda sua vida e aspirações voltadas para realizações senão na, pelo menos para a Metrópole. (Vale lembrar que, antes de Martim Afonso, outro nobre português, Fernando de Noronha, sequer veio tomar posse da capitania que lhe fora concedida.)

O empreendimento começou lentamente, forçou a tomada de escravos entre os índios e, no fim, perdeu muito em importância para a cultura no Nordeste, que contava com áreas maiores a beira-mar, estava mais perto da Metrópole, o que barateava os fretes, e podia contar com frotas regulares para escoltar os navios cheios de açúcar, coisa infreqüente no litoral Sul.

Quando São Paulo iniciar um bem-sucedido ciclo do açúcar, quase 250 anos depois dessa experiência, a capitania era de havia muito deficitária (Mello, 2006).

O SUCESSO DO AÇÚCAR NO NORDESTE

Mais próximo da Metrópole e contando com frotas de escolta freqüentes, o Nordeste foi muito favorecido em detrimento das capitanias mais ao Sul. Desde Pernambuco, passando por Paraíba, Sergipe, as Alagoas, até a região do Recôncavo Baiano, tudo a beira-mar eram canaviais.

A história começa por Olinda, quando, três anos depois do empreendimento de Martim Afonso em São Vicente, Jerônimo de Albuquerque funda um engenho em Pernambuco. Nessa época, muda a forma de governo do território, sendo nomeado um governador geral. (Só depois de 1720, com d. João 5º no trono português, é que o Brasil passaria e ter seus governadores gerais investidos com o título de vice-reis.)

Tomé de Souza, em 1548, recebe autorização para dar sesmarias, especialmente em regiões ribeirinhas, a todos os que apresentem possibilidade de levantar engenhos de açúcar. Baseado em Salvador e contando com um posto avançado em Olinda, com o engenho fundado 13 anos antes por Albuquerque, essa política selou o destino do Sul. O eixo de desenvolvimento no território ia de Salvador a Recife. As regiões costeiras e as ribeirinhas ficavam para o açúcar. O sertão, para o gado (cujas primeiras reses chegam das Canárias e de Cabo Verde, em 1551), e a mata para provimento de lenha.

Em 1570, nova política colonial é posta em prática por Mem de Sá: o governo concederia isenção de grossa parte dos impostos que incidiam sobre o açúcar, nos dez anos posteriores à construção de um novo engenho. O único imposto era o dízimo cobrado na Metrópole. A medida impulsiona ainda mais o Nordeste, mas tem como subproduto a fraude. Engenhos, especialmente nos séculos 16 e 17, são estruturas frágeis, de madeira, pouco duráveis. Eram mantidos funcionando com o mínimo possível de manutenção. Com isso, podiam moer por 20 anos talvez, embora caducassem antes, devido ao esgotamento das lenhas em seu redor. Mas se o governo dava isenção de impostos, por que não deixar os engenhos se estragarem, economizar na manutenção e, em dez anos, construir um novo e gozar novamente do

benefício? Em 1614 a disposição foi revogada e a letra da lei fixou as palavras "grandes engenhos". De ali em diante, só estes grandes empreendimentos poderiam contar com o benefício. Mesmo assim, as fraudes continuaram, embora a Coroa só tenha reagido, com nova provisão, estabelecendo limites para o que se entendia por "grande engenho", em 1655 (Azevedo, 1945).

Apesar de existir uma capital, Salvador, e um governo geral, o fato é que a costa brasileira era pouquíssimo defendida. Cabia, como se viu, aos senhores de engenho cuidar da defesa de sua propriedade. Mas fazer funcionar a fábrica, plantar, endividar-se a cada safra para compra de escravos, defender o engenho de ataques de indígenas e ainda pagar impostos à Metrópole deixava pouca folga para montar fortificações ou financiar algum tipo de milícia estável. A política portuguesa no caso de invasões era meramente reativa e, mesmo assim, contava com o acaso, o que segundo alguns historiadores e sociólogos, por exemplo Caio Prado Jr., determina mais um traço da administração brasileira que se estende até o presente.

É nesse estado de coisas que uma empresa por ações é fundada na Holanda e projeta como sua maior meta a dominação de todo esse rico e desprotegido litoral. Trata-se da WIC, a Companhia das Índias Ocidentais. Sua missão é dupla: dar lucro a seus acionistas e enfraquecer a Espanha. Essas duas frentes se materializavam em enfoques diferentes: o corso e a colonização.

No que diz respeito ao corso, a WIC financiava missões para apresar ouro e prata vindos da América espanhola. Suas maiores vitórias nesse setor aconteceram em apresamentos no Caribe. Profundamente dependente dessa fonte de bens, a Espanha, que tinha uma política colonial diferente da portuguesa, mais voltada para a extração de metais, sentia os golpes. Era uma guerra econômica e religiosa: as Províncias Unidas do Norte contra a Espanha e o calvinismo contra o catolicismo (Lopez, 2002).

As ações de colonização eram mais caras e tinham de ser entregues a homens com experiência administrativa e militar. Eram também operações de longo prazo, diferentes da predação pura e simples representada pelo corso. A

primeira ação da WIC no território brasileiro é uma invasão de Salvador, que acontece a 8 de maio de 1624. Ficariam instalados ali durante um ano, sendo expulsos finalmente por uma esquadra espanhola. (Era o tempo da unificação de Portugal e Espanha.)

Mas em 1630 a WIC volta à carga, desta vez em Recife. Apesar da reação dos colonos, a invasão é bem-sucedida. Tentou-se de início uma tática de "terra arrasada". Logo de saída, o governador Matias de Albuquerque põe fogo em 24 naus (portuguesas) e destrói na ação 8 mil caixas (cerca de 3,2 mil toneladas) de açúcar. O prejuízo era certo para ambos os lados, mas Albuquerque esperava mostrar aos holandeses que não seria fácil nem colonizar e nem mesmo apresar o açúcar já processado. Apesar do golpe, Recife foi tomada e Albuquerque organizou sua resistência no interior.

A partir de então, a história dos holandeses no Brasil, que duraria 24 anos, é uma série de pequenas vitórias e recessos para ambos os lados. Na maior parte do tempo, os holandeses ficavam restritos à costa, Recife e Itamaracá. Mais para o interior, os milicianos de Albuquerque, primeiramente organizados no Arraial do Bom Jesus, a 6 km do Recife, ficavam firmes e faziam incursões de guerrilha. Quem saía do Recife corria o risco de ser morto por alguma das patrulhas. Hortas de produtos de subsistência eram sistematicamente queimadas e plantações de cana-de-açúcar viviam sob constante ameaça.

Embora nominalmente os holandeses tenham dominado 50% da produção de açúcar no Brasil, não quer dizer que ficaram com 50% do produto. Produzir da Paraíba para baixo era mais seguro e tinha ponto de escoadouro em Salvador, embora o transporte devesse passar por mares onde havia sempre o perigo do corso holandês. Do Recôncavo para cima, era a escaramuça constante entre holandeses e mercenários (índios, colonos portugueses e outros) contra os milicianos da resistência. O açúcar do Brasil holandês ia para Amsterdã para lá ser refinado. A cidade chegou a ter 25 refinarias nesse período (Lopez, 2002).

Isso quer dizer que os holandeses eram odiados e que os milicianos eram nacionalistas? A historiografia tradicional escrita no século 19 afirma que sim,

mas um exame dos dados mostra algo diferente. Negociar com os holandeses ou com a Metrópole era indiferente em termos de impostos. Ainda mais, na época, a Metrópole não era sequer Lisboa. Os holandeses eram tolerantes com questões religiosas, além de mais lenientes no que diz respeito a ligações carnais entre etnias. Se havia o fervor calvinista, este era dirigido a uma ideologia de lucro, bem diferente do fervor católico, pautado pela Contra-Reforma e pelos intolerantes (e, estes sim, odiados) tribunais inquisitórios. Portanto, os milicianos do Arraial não representavam uma comunidade unida em torno de uma ideia de expulsão de estrangeiros.

Além disso, figuras importantes na expulsão dos holandeses eram senhores de engenho, como por exemplo André Vidal de Negreiros. E eles estavam seriamente endividados com os comissários holandeses. Do ponto de vista do endividamento, expulsar os holandeses seria cancelar, pelo menos a curto prazo, o pagamento de dívidas. Mas o preço dessa solução era uma cara e instável guerrilha.

Enquanto esses colonos resistiam, o que fazia exatamente o Estado? Em Portugal, estudava-se a possibilidade de pagar pelo resgate do território e, para essa facção da diplomacia, interessava que as escaramuças continuassem, pois isso desvalorizava o empreendimento holandês. Enquanto isso, a Coroa ia tramando com o governo sediado na Bahia formas de ajudar os pernambucanos, embora formalmente essa ajuda fosse negada, com os portugueses sempre respondendo que investiam unicamente na solução negociada.

Nesse impasse, Recife ia ficando à míngua. Eram freqüentes os surtos de doenças, os crimes por alimento, pessoas comendo restos de animais ou cozinhando couros em fogões improvisados nas ruas (Lopez, 2002; Mello, 2006). E a WIC tinha de, com esse contingente multinacional, pôr ordem na produção. Como, se em certos momentos não podia sequer manter a ordem dentro de suas casernas? Esse estado de coisas contribuiu um pouco para minar a crença que alguns colonos tinham de que seria possível conviver com os holandeses, pois, no aperto, colunas de mercenários saíam em disparada

pelos engenhos, apresando o que pudessem. O colono ficava assim sob dois jugos: a resistência, que constantemente ameaçava seu canavial, e os mercenários contratados pela WIC, que tinham fome e estavam desesperados e bem armados.

Nesse intervalo de 24 anos, chega ao Brasil, em 1636 o nobre e militar Maurício de Nassau. Com uma folha de serviços extensa prestada às Províncias Unidas, com experiência militar e administrativa, esse homem de 32 anos é mandado ao Recife, no sexto ano da invasão. Para as Províncias Unidas, era importante que o empreendimento privado financiado pela WIC fosse capitaneado *in loco* por um agente do Estado, e Nassau não só era militar como ligado à casa de Orange.

Nassau, no entanto, pensa diferente da WIC. Percorrendo a terra, vê que a ação da WIC é mais predatória que colonizadora e que é preciso criar condições para o aparecimento de uma classe de senhores pró-holandeses e isso não aconteceria sem benefícios para os plantadores e donos de engenho. Foi nesse espírito que, em 1642, tentou implantar em Pernambuco a mesma regra que valia desde 1636 para o resto do território: as dívidas dos senhores podiam ser cobradas apenas em termos dos produtos, mas não das máquinas ou da terra. Apesar de explicar à diretoria da WIC que de nada adiantaria confiscar terras, pois elas teriam de ser leiloadas para uma classe empobrecida, já que não havia estímulo para que holandeses viessem para cá fundar engenhos, sua proposta foi rejeitada.

Em seus oito anos em Pernambuco, Nassau viveu a lógica de escaramuças com as milícias de resistentes, as alianças com indígenas, a miséria no Recife, a difícil administração do território produtivo e, do lado da WIC, a intransigência com respeito à implementação no Brasil de uma política de mais longo prazo. Essa posição da WIC se devia, em parte, às suas origens corsárias e, em parte, ao fato de que desde 1638 o açúcar caía na bolsa de Amsterdã. Essa queda só estancou em 1642 quando houve uma quebra de safra em Pernambuco, devido a enchentes e a uma epidemia de bexiga que afetou grande parte da escravaria. Mas em 1643, com a trégua (pelo menos formal)

entre Pernambuco e Bahia, o açúcar baiano bate recordes de exportação e inunda as praças europeias. Com isso, o produto conhece seu valor mais baixo. A WIC precisava urgentemente se livrar do Brasil e pagar seus acionistas.

O rigor de Frans Post nos fornece as primeiras imagens do empreendimento canavieiro no Brasil. Este óleo sobre tela, de 1668, mostra um engenho real (vertical, movido a água), a secagem, as bocas das fornalhas e, ao alto, a casa grande e a capela.

Apesar das condições da ocupação, Nassau mantinha uma corte no Recife, com pintores, cartógrafos e naturalistas. Todos viviam agregados à sua casa, durante uma época uma imponente construção de quatro torres na cidade. De todos, destaca-se naturalmente o paisagista Frans Post. São dele os registros mais antigos e confiáveis de como eram os engenhos no Nordeste. Imagens supostamente anteriores são sempre baseadas em estereótipos, e existem mais para ilustrar "um" empreendimento canavieiro que a situação no Brasil.

Daí a importância de Post. Outro pintor, este retratista, foi Albert Eckhout, que legou imagens de todas as etnias que habitavam o território holandês.

Com a saída dos holandeses, cinco anos depois das duas Batalhas dos Guararapes, o conhecimento acumulado na experiência brasileira se espalha pelas Antilhas. O Brasil estava novamente unido e disposto a produzir açúcar para o mercado europeu, mas no arquipélago estabeleceu-se uma cultura mais técnica e planejada, além de mais próxima dos mercados consumidores na Europa. Se o Brasil podia reestruturar sua produção, também é verdade que o faria agora com a presença de um concorrente forte. O século seguinte seria de riqueza, de grandes casas e capelas, tanto em Pernambuco como na Bahia. Mas seria também um século de rendimentos progressivamente menores.
Além dessa concorrência externa, houve também pouco depois o começo da corrida ao ouro das Minas Gerais, que atraiu parte dos investimentos que antes se destinavam quase exclusivamente aos empreendimentos açucareiros.

O REINÍCIO DO AÇÚCAR EM SÃO PAULO

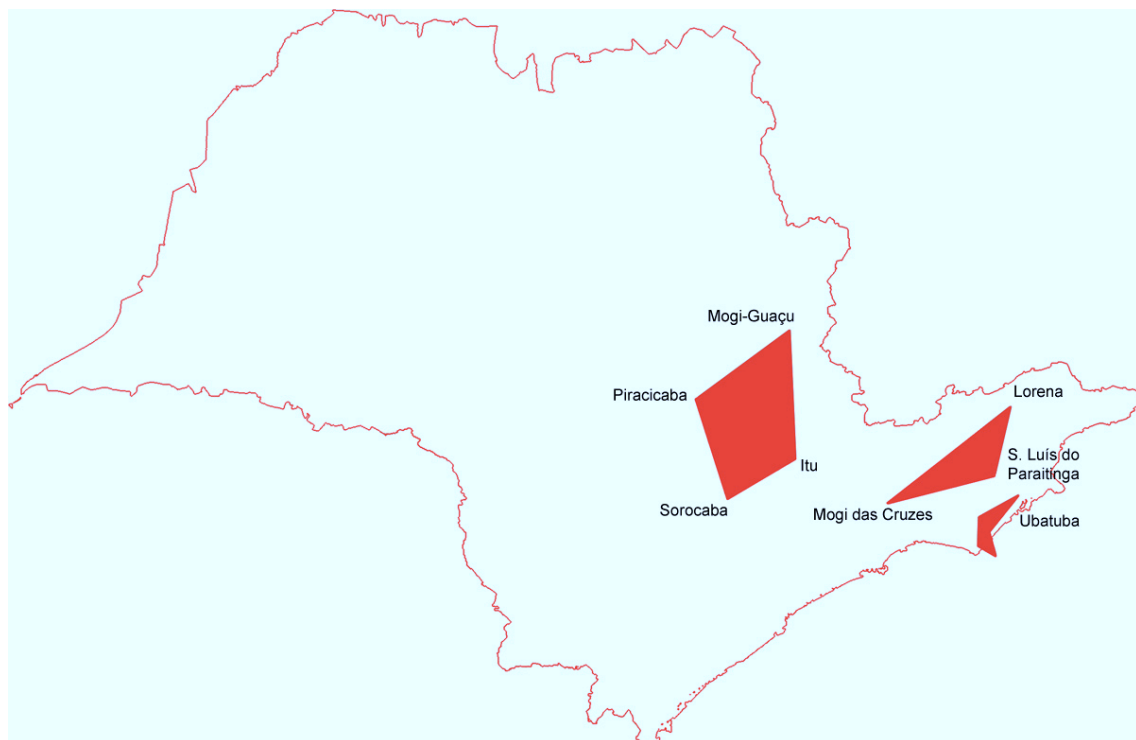
Aos 43 anos de idade, d. Luís Antônio de Souza Botelho Mourão chegava a São Paulo, para ser o governador da província recém-restaurada. Um local pobre, permanentemente envolvido em conflitos com índios, devastado pela debandada que levou para as Minas Gerais os braços mais fortes e empreendedores, a capitania fora incorporada à do Rio de Janeiro em 1748. Agora, a administração pombalina queria uma política para o Sul do país, pois via que a incorporação ao Rio só piorara as coisas. Afinal, era mais terra para a administração centralizada no Rio. Era preciso ir para o Sul e colonizar São Paulo era o primeiro passo.

Como já dissemos (Mello, 2006), a capitania era deficitária e mudar esse panorama exigia alguém que aliasse habilidade administrativa e domínio de estratégias militares. O homem escolhido tinha ambos os créditos em sua folha de serviço à Coroa e, assim, chega à capitania seu novo governador, o morgado de Mateus.

D. Luís devia enfrentar um triplo problema: o interior era pouco povoado, o porto de saída de eventuais produtos da capitania era distante demais do planalto e havia a concorrência do porto do Rio. Sua solução foi apelar para um velho conhecido: a cana-de-açúcar.

É no período de seu governo, que se estenderá até 1775, que o interior de São Paulo, em especial as terras vermelhas e férteis do quadrilátero determinado pelas vilas de Sorocaba, Piracicaba, Itu e Mogi-Guaçu, conhece uma explosão de plantio de cana-de-açúcar.

Mas como manter o interior povoado e em desenvolvimento se havia áreas mais competitivas no litoral, em especial na região de Ilhabela e Ubatuba e no triângulo formado por Lorena, São Luís do Paraitinga e Mogi das Cruzes? A ação foi dupla e dúbia. Por um lado, a Coroa determinou, em 1765, que estavam eliminadas as frotas de comércio entre a Metrópole e a Bahia e Rio de Janeiro. Na prática, o que acontecia antes disso era que qualquer capitania ao

Sul, São Paulo em primeiro lugar, era forçada a mandar seus produtos para o Rio, pois só de lá podiam sair para a Metrópole. Os impostos ficavam retidos no porto e só eram repassados mais tarde. Além disso, havia a questão do frete e do armazenamento, o que tornava o produto da capitania, qualquer que fosse, ainda menos competitivo. Com a eliminação das frotas, o produto podia ser exportado de qualquer lugar para Lisboa e, assim, o porto de Santos se tornou estratégico.

Quadrilátero do açúcar segundo Petrone (1968), com Sorocaba - Piracicaba - Mogi-Guaçu - Itu, que inclui Porto Feliz, dado como um dos vértices por Prado Jr. Além disso, as zonas de Mogi-das Cruzes - São Luís do Paraitinga - Lorena e ainda a região de Ubatuba, estas últimas prejudicadas pela política do morgado de Mateus e de Bernardo Lorena

Aí entra a parte dúbia do projeto do morgado e posteriormente de Bernardo José de Lorena, seu sucessor. Dúbia do ponto de vista ético (tanto um como outro seriam questionados a respeito), mas não do ponto de vista estratégico. Foi o segundo que determinou que todo produto de exportação da capitania tinha de sair pelo porto de Santos. Com isso, o triângulo Lorena - São Luís do Paraitinga - Mogi das Cruzes e também a região de Ubatuba não mais podiam exportar, como sempre o fizeram, para o Rio. E mandar o açúcar para Santos para só então este ir para a Metrópole tornava o produto mais caro. Como

resultado, a cultura nessas regiões decaiu. Elas, no final das contas, pagaram o preço da estratégia de povoar o interior e torná-lo produtivo.

De fato, seis anos depois de terminado o governo do morgado, em 1781, d. Maria 1ª ordenou uma sindicância na capitania, para averiguar as acusações de que ele teria enriquecido ao adquirir terras no planalto para em seguida implementar uma política que as favorecesse. Nada no entanto se provou e as testemunhas foram unânimes a respeito da idoneidade do morgado (Vainfas, 2000).

Mas, entre o planalto e o porto, encontra-se uma formidável barreira: quase 800 m de altura, mata fechada. A Serra do Mar era um obstáculo ao escoamento do produto do planalto. Assim, o projeto de povoamento já começava a dar certo e, no entanto, o problema de escoamento prosseguia. Das terras pretas ao redor de Itu, a cana se estendeu às terras vermelhas de Campinas. Em 1790, Lorena ordena ao capitão-mor de Itu que povoe as terras em redor de Piracicaba e Porto Feliz, pois Itu já não comportava mais colonos. O trabalho de tornar a região produtiva tinha sido bem-sucedido. Depois de mais de século de déficit acumulado, São Paulo se erguia.

Entre 1788 e 1791, um feito de engenharia para a época revoluciona a economia paulista. Trata-se da calçada entre o Alto da Serra e Cubatão, devidamente pavimentada, por onde agora podiam circular com segurança tropas de muares com produtos de exportação, sendo o principal, como sempre, o açúcar. Um caminho que antes não era mais que picadas irregulares e perigosas agora podia ser cumprido, na subida, em três horas. Além disso, ranchos espalhados pelas estradas do interior garantiam local de repouso e troca de animais. Não se tratava de entrepostos especiais, com estrutura de bom nível. Eram apenas ponto de repasto para animais e um galpão para proteger a mercadoria enquanto a tropa era trocada e os tropeiros se refaziam. Para manter a calçada, o governo cobrava um pedágio (Schmidt, 1959):

gênero	pedágio
açúcar	$ 040 por arroba
fazendas de lã	$ 080 por arroba
sedas, cambraias, fustões e fazendas finas de algodão e enfeites	$ 160 por arroba
outras mercadorias	c. $ 020 por arroba
milho, farinha, frangos e galinhas	nada

Embora a maior barreira tivesse sido vencida, havia outro problema: Cubatão é longe de Santos e o açúcar que chegava a essa vila tinha de ser embarcado em canoas, que deviam vencer o rio Casqueiro, até o porto. Isso custava em termos de perdas de produto e de frete. A solução para isso, no entanto, teria de esperar até 1827 (Petrone, 1968).

Entre o período do governo do morgado de Mateus e a finalização da estrada entre Cubatão e Santos, várias medidas favoreceram os engenhos paulistas. Entre elas, destacam-se a disposição de 1798 que revogava a restrição imposta pelo governo de Lorena com respeito à exclusividade de Santos como ponto de exportação. Isso voltou a animar a região de Ubatuba e Lorena, mas os nove anos de imposição já tinham feito o suficiente para firmar a supremacia do planalto.

Em 1805, foi tomada a primeira medida com vistas a melhorar a qualidade do produto paulista. Como não havia mesa de inspeção em Santos, o governador Antônio José da Franca e Horta ordena que as caixas de açúcar vindas do planalto devam ser marcadas a fogo, para evitar fraudes. A marca pelo menos garantia a origem do produto e permitia, no caso de fraudes (seja má qualidade do açúcar branco, seja adulteração do peso por adição de pedras) responsabilizar diretamente um negociante. Antes disso, com as caixas anônimas, ninguém podia ser claramente culpabilizado em caso de fraude.

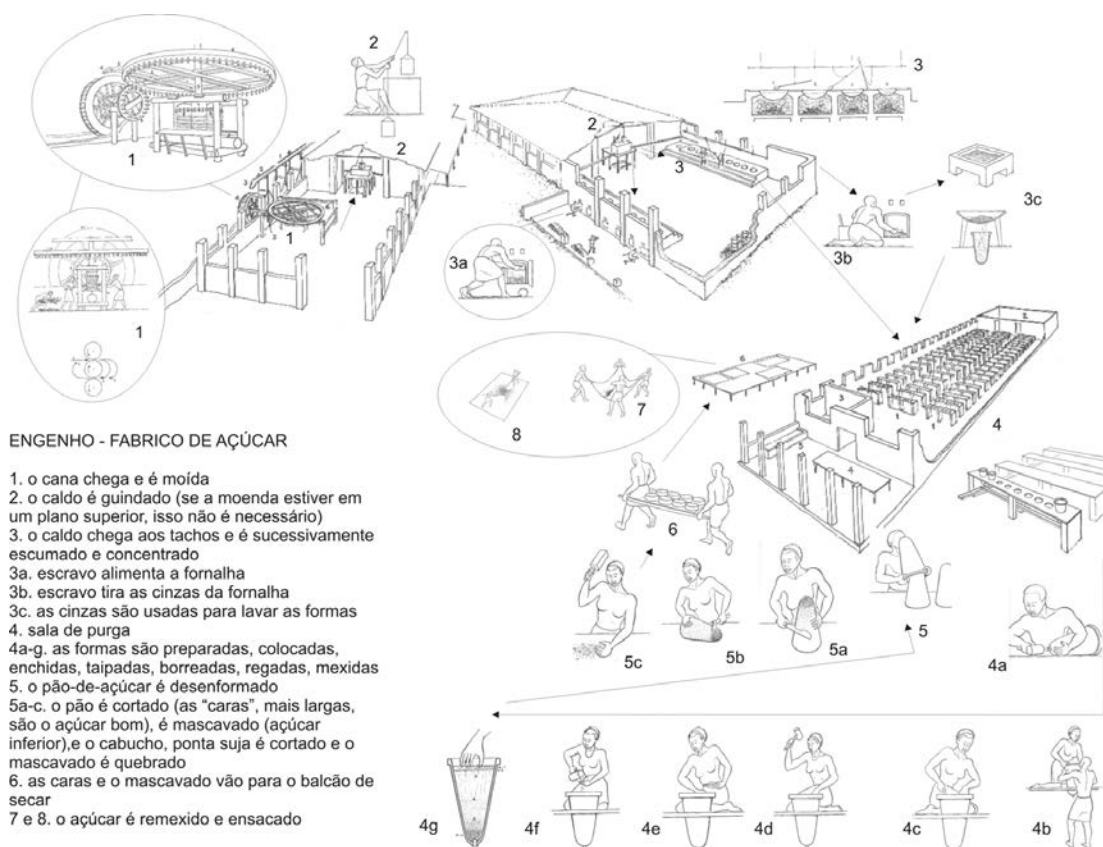
Em 1807 é estendida a São Paulo uma regalia que havia sido conseguida quase 50 anos antes do Rio e mais de 150 anos antes, no Nordeste: só podiam ser executados para pagamento de dívida os produtos de um engenho, mas não as máquinas ou a terra.

Do ponto de vista técnico, dois fatos devem ser destacados: a introdução em 1812 de moendas horizontais, mas produtivas, e o estabelecimento em Ipanema de uma siderúrgica apta a fornecer cilindros de ferro com rodas dentadas para essas novas moendas. Com isso, São Paulo começava também a produzir valor agregado e, aos poucos, deixava de depender da importação de máquinas e de técnicos de outros lugares do país. Não seria mais preciso, como aconteceu em 1812, que o dono do engenho campineiro que instalou as primeiras moendas horizontais na província mandasse buscar na Bahia um técnico habilitado.

Por fim, o ano da finalização da obra da estrada entre Cubatão e Santos coincide com o término de um ciclo de intervenção estatal sobre o açúcar. Cessam as restrições sobre a construção de engenhos, ou seja, não era mais necessária uma licença para construir um e, ao mesmo tempo, acaba a política de regulação de preços. Com isso e com as reformas paulistas iniciadas no governo do morgado de Mateus, São Paulo conheceu 20 anos de elevada produção açucareira, que atingiria seu auge em meados do século. As estradas de rodagem (a transformação da calçada do Lorena em estrada para carros, o que aconteceria em 1849, com a inauguração da Estrada da Maioridade) e as linhas férreas viriam na esteira. Mas não mais para transportar açúcar. Este tornara rica a região e essa riqueza preparou o ciclo do café.

No primeiro ano da segunda metade do século, a produção de café já superava a de açúcar e essa nova cultura continuaria se expandindo até 1930. É no ciclo do café que se forma a maior parte da riqueza econômica e influência política de São Paulo, que se estenderia até 1929. Então, o açúcar, como sempre acontece na história do país, começaria novamente a ocupar a ribalta.

EVOLUÇÃO TÉCNICA DOS ENGENHOS ATÉ O SÉCULO 19

Até que se criasse a figura jurídica do Engenho Central (independente de plantadores e obrigado a moer a cana que lhe fosse dada) no final do Segundo Império e sua efetiva construção no fim do século 19, já na transição para a República, os engenhos permaneceram indústrias pequenas e refratárias a avanços técnicos. Engenhos pequenos, apenas suficientes para moer a cana de uma fazenda, ou então outros que podiam dedicar algum tempo ocioso à moagem de cana de terceiros eram a norma no país. É com os engenhos centrais que o negócio da cana passa a uma fase realmente empresarial e o avanço técnico passa a ocupar posição mais importante nas decisões dos envolvidos. Assim, a história que segue vai da implantação dos primeiros engenhos no país até fins do século 19, uma história de avanço técnico lento, apesar de quase 400 anos, 80% da história do próprio país.

Infográfico baseado nos desenhos de Hamilton Fernandes (1975) mostra os processos em um engenho típico do século 17

1. plantio

As primeiras canas trazidas para o Brasil foram da espécie crioula, também conhecida por fina ou merim. Sua origem imediata é o arquipélago da Madeira, onde era plantada extensivamente pelos colonos portugueses desde fins do século 15. Sua origem remota é indiana.

Planta tropical, espalhou-se pelo planeta a partir da Indonésia, indo para o sul da Ásia e daí à Índia no início da Era Cristã. Daí, aos poucos foi para a Europa, mas não é cultura que se possa manter acima do trópico de Câncer e, dessa forma, não chegou a ser importante.

Já na Madeira o clima permitia seu plantio e, assim, dessas ilhas ela chegou ao Brasil. A data para isso varia conforme o autor, indo de 1502 ou 1504, com Fernando de Noronha (Azevedo, 1945), até a data mais corrente entre os historiadores, 1532, com Martim Afonso de Souza.

Essa variedade permaneceu em uso no país até o início do século 19. De fato, devido à pouca informação técnica dos agricultores, julgava-se mesmo ser a

crioula "a" cana. Só no início do século 19 é que aparece no Brasil a cana caiana, que deriva seu nome de Caiena, na Guiana Francesa, de onde foi trazida pelos portugueses. Como represália a Napoleão, a corte portuguesa no Rio de Janeiro ordenou, em 1809, a invasão da Guiana Francesa, e foi de lá que veio a nova variedade de cana. Os portugueses ficariam no território francês até 1817. Quanto à caiana, sua origem remota era o Taiti, daí também ser conhecida no Brasil por "otaiti". Era mais suculenta, mas também produzia mais bagaço que a caiana. Até a chegada ao país da cana riscada ou batava, vinda de Java, crioula e caiana continuariam a ser as duas únicas variantes cultivadas. De qualquer forma, a caiana já mostrava sinais de desgaste em meados do século 19, como se pode depreender de uma lei provincial que autoriza o governo de São Paulo a comprar no exterior novas mudas dessa variedade.

Quanto ao método de plantio, nem mesmo o arado era usado no país. De um lado, isso pode ter sido devido ao atraso técnico e à falta de informação, mas existe o argumento de que no Brasil a cana era plantada em terras novas, recentemente ganhas às matas, e que raízes impediam o bom uso do arado. Seja como for, arar a terra para plantar cana é coisa fora de questão pelo menos nos primeiros 300 anos da colônia.

A adubagem era feita ou com esterco ou com o bagaço da cana. As cinzas provenientes do processo de cozimento eram preciosas demais para isso. O caso mais comum era não existir qualquer tratamento da terra. Quando esta se cansava, era abandonada e deixada regenerar-se. Não havia a ideia de rodízio. Essa prática e outras ligadas ao mau uso de recursos naturais é o que leva Caio Prado Júnior a escrever que no Brasil o que se exercia era uma "agricultura extrativa" (Prado Jr., 1965).

2. transporte

Os meios usados para levar a cana da lavoura ao engenho eram o barco, o carro de boi, os muares e o ser humano. Dado o tamanho das primeiras propriedades para plantio cana no Brasil, que podiam medir até três por uma légua (retângulos de 18,6 km por 6,2 km), o transporte preferencial era o rio,

pois não apenas isso dispensava estradas, como dispensava cuidar de muitos animais e, ainda, trazia a cana para próximo do engenho, que provavelmente funcionava ou à beira de um rio ou em algum ponto próximo. A estrutura que ligava o rio à roda d´água que movia a moenda era chamada "levada". Em um engenho m São Paulo, Gama (Gama, 1983) fotografou uma de oito quilômetros.

Os barcos podiam ser canoas, os menores, e, progressivamente maiores, saveiros, lanchas e barcos. Todos movidos a vela (Pinho, 1945).

Para os engenhos menores ou com pouco acesso a água, o carro de boi era preferido, pois tinha maior capacidade de transporte, uma vez que os muares tinham de ser carregados um a um, colocando-se em seus dorsos estruturas de madeira chamadas cambitos e nelas apoiando os maços de cana.

O braço humano ficava restrito ao pequeno engenho, ainda mais porque, dado o preço de um escravo, era desperdício tirá-lo da colheita, onde é insubstituível, e colocá-lo para transportar cana entre a lavoura e a fábrica.

A tabela abaixo dá uma ideia do preço relativo da escravaria dentro das propriedades de um senhor de engenho do início do século 19 (Gomes, 2005). Com pouca variação, os números valem provavelmente para épocas anteriores.

item	**percentual do total**
escravos	32,62
engenhos	28,14
sobrados na cidade	11,37
outras propriedades rurais	9,43
casas na cidade	3,83
safras de cana	3,82
bois	3,55
pães de açúcar	1,88

cavalos	1,06
mobiliário	0,6

Representando quase 1/3 das propriedades do senhor, o escravo tinha de ser usado ao máximo e da forma mais eficiente possível. Além do mais, o grosso do endividamento dos senhores de engenho, desde o século 17, sempre esteve ligado à compra de escravos. Não tendo acesso a moeda, deviam empenhar a produção com banqueiros das cidades portuárias (principalmente Recife e Salvador). Tudo isso explica o uso criterioso do escravo, o que não impediu a disseminação dos maus tratos, apesar de leis que tentavam coibi-los.

3. moendas

Independentemente da força motriz, as moendas eram de rolos verticais. No início, dois, com o eixo de tração preso a um deles, que então movimentava o outro. A vantagem é de construção, muito fácil. A desvantagem é que a cana só pode seguir em uma direção. E como uma passada em moenda, mesmo em moendas mais sofisticadas, é pouco para tirar o caldo, era então preciso passar a cana, recolhê-la no lado oposto e, em seguida, passá-la de novo. Daí que a introdução de moendas de três rolos significou enorme avanço técnico, especialmente no que diz respeito à produtividade. Com a moenda de três rolos (dita "de entrosa") a alimentação podia acontecer pelos dois lados. Um escravo entrava com as canas entre os rolos 1 e 2 e, do outro lado, esta era recolhida e imediatamente passada de volta entre os rolos 2 e 3.

No processo mais primitivo, as moendas eram de madeira. Só no século 19 é que começariam a ser fabricados no Brasil cilindros de metal, mas então já para moendas horizontais. A evolução técnica nesse meio tempo consistiu no revestimento dos rolos de madeira com uma chapa metálica, para aumentar vida útil dos rolos.

Em gravuras do século 17, supostamente retratando o Brasil, podemos encontrar (especialmente iluminando mapas) moendas com uma mó vertical de

pedra movida por um homem. Provavelmente, trata-se de estereótipo e esse tipo de técnica não foi de fato usado no Brasil.

De pouco uso e interesse é o método de prensagem de cana, seja com prensa acionada por um homem (que se pendurava na ponta de uma longa haste para com seu peso esmagar a cana depositada no outro extremo), seja acionada por um animal (burro ou boi), que girava em torno de um parafuso onde ficava presa a haste da prensa. O movimento do animal faria girar o parafuso e, como conseqüência, a haste baixaria e espremeria a cana depositada próxima de seu extremo fixo.

Óleo sobre tela de Frans Post, de 1651, mostra um raro exemplar de prensa usada em engenho de cana

Essas primeiras moendas eram movidas ou por homens (o caso menos comum em moendas nas fazendas), por animais ou por água. A farta ilustração de que dispomos feita pelos holandeses, em especial por Frans Post, mostra moendas de entrosa (de três rolos) verticais, movidas a água. Por isso eram mais valorizadas as terras próximas a rios para a instalação de engenhos. O rio não só permitia transporte fácil do material bruto e do resultado como também fornecia energia.

As moendas a água são melhores que as movidas a bestas? A primeira ideia é que sim, pois também exigem mecanismos mais sofisticados, podem ser maiores etc. Mas existe um argumento importante para contrabalançar essa visão: os animais podem ser usados o ano todo, o que não é o caso da água, que depende da vazão sazonal dos rios. Além disso, as movidas a água exigem mais requinte na construção, sendo portanto mais caras (Petrone, 1968). Essa observação é importante para ressaltar que a escolha por um método mais primitivo nem sempre se deveu a atraso técnico (uma tônica da historiografia que punha a atuação dos portugueses na colônia em termos de proveito máximo e investimento mínimo), mas a condições climáticas, ao tamanho da lavoura etc. De fato, ainda hoje podem ser encontrados no país todos os métodos de moer: prensas (Gama, 1983, fotografou-as em uso no Maranhão), moendas de dois ou de três rolos movidas a animais, a água ou a vapor. Tudo depende do tamanho do negócio, de sua localização e das possibilidades de investimento de seu dono. Mas a visão da moenda a água como tipo mais importante independentemente de outras considerações ficou inclusive fixada na linguagem. Um engenho cuja máquina era movida a água e não por animais recebia o nome de "Engenho Real", o que nada tinha a ver com a Coroa, apenas com a suposta superioridade do equipamento. De qualquer forma, um censo levado a cabo na Bahia em 1834 atestava ainda a prevalência da tração animal. Os recenseadores encontraram na província 46 engenhos a vapor, 62 a água e 495 movidos por animais (Petrone, 1968).

O grande passo na moagem foi dado pela introdução das moendas horizontais, isso em 1812. O aparelho fora desenvolvido cerca de 60 anos antes, na Jamaica, por John Smeaton. Suas vantagens são muitas.

Primeiro, é rompida uma barreira ergonométrica (Gama, 1983). Se um homem tem, em média, 1,70 m, de que adianta fazer rolos verticais de, digamos, 3 m? A parte de cima jamais seria usada. Portanto, essa disposição limitava o tamanho da moenda e, assim, o quanto podia ser moído por período. Com as moendas horizontais, chegou-se a fabricar, em meados do século 19, rolos de até 10 m de comprimento. No entanto, a técnica de mover mais ternos de

moendas todos eles menores foi a tendência que se mostrou aquela economicamente mais interessante e esses rolos gigantescos são hoje apenas curiosidade.

Segundo, a moenda horizontal permite alimentação por meio de esteira. Na moenda vertical, a cana a ser moída tem de ficar empilhada próximo de quem vai colocá-la entre os rolos e essa pessoa o faz de pouco em pouco. Na versão horizontal, basta que a cana seja alimentada a partir de uma posição mais elevada e ela descerá diretamente para a moenda, com aumento de eficiência. Além disso, uma esteira colocada do outro lado (depois da primeira moagem) permite que o bagaço seja ou dispensado ou entre para moagem em um segundo terno. É a ideia de linha de montagem, impossível de implementar em máquinas de disposição vertical.

Terceiro, pelo uso de contrapesos, as moendas horizontais podem ser mais facilmente reguladas (Velloso, 1800). Regular a pressão entre rolos em uma moenda vertical ou era impossível ou era coisa precária, que saía do ponto em pouco tempo. Com moendas horizontais, braços com pesos nas pontas podiam facilmente ser usados para aumentar ou diminuir a pressão entre os rolos e essa regulagem não dependia de mexer na moenda, sequer de interromper seu funcionamento.

Quarto, a transmissão de energia de um motor a vapor é mais eficiente em uma moenda horizontal. Em um arranjo vertical, seria preciso colocar coroas e pinhões nos eixos transmissores de energia que vão do pistão ao eixo da moenda, pois normalmente os pistões trabalham na horizontal e fazem girar um eixo perpendicular a eles, no mesmo plano. Para adaptar esse movimento a um arranjo vertical, seria necessária uma mudança de plano, com perda de energia e aumento do preço do mecanismo. De qualquer forma, as máquinas a vapor são contemporâneas das moendas horizontais e o que dissemos se refere apenas à situação hipotética de ligar essa nova fonte de tração a um sistema antiquado. Se isso aconteceu, deixou poucos registros, e nenhum no Brasil.

4. cozimento

Extraído o caldo, este era recolhido em um recipiente chamado "parol". Nas fábricas nas quais a moenda ficava em ponto mais elevado que o dos fornos, o caldo descia desse parol de recolha para um primeiro tacho, para iniciar o processo de cozimento. No caso de ambos os recintos ficarem no mesmo plano, existia a etapa intermediária do "parol de guinda". O caldo era transferido para este que, em seguida, era guindado e, daí por diante, escorria para os tachos. O processo era mais lento, menos eficiente, e dependia de ação humana, pois não havia máquina de guinda.

As casas de cozimento podiam ter de três a cinco tachos seqüenciais. O primeiro, mais quente, fazia o papel de não só concentrar a sacarose, mas permitir que restos da cana e sujeira fossem retirados por uma escumadeira. Conforme o caldo ficava mais limpo, era transportado para o tacho seguinte, e assim sucessivamente, até a obtenção de um caldo claro e relativamente (para os padrões da época) livre de impurezas. Uma casa de cozimento ligada a uma moenda grande podia ter mais de um conjunto de ternos (ou quinas) de tachos.

Ao conteúdo restante nos tachos anteriores ao final, era acrescentada água para, com posterior cozimento, tentar-se extrair um pouco mais de sacarose. Terminada também essa segunda extração, tudo era concentrado no último tacho, onde um mestre determinava o ponto em que a mistura devia ser retirada do fogo para passar à etapa seguinte: a purga.

Os tachos são feitos de cobre e podem ou não estar presos à alvenaria que constitui o fogão. Na verdade, até meados do século 18, cada tacho ficava sobre um fogão diferente, cada um com seu bueiro e boca de alimentação. Segundo Antonil, o serviço de alimentar as fornalhas era o pior da fábrica, o mais desconfortável e insalubre. Era portanto tarefa para os escravos mais rebeldes.

Só no século 18 chega ao Brasil, mais uma vez vinda da Jamaica, uma inovação: uma fornalha única, com três ou, mais normalmente, cinco bocas de fogo para os tachos. Isso tornava a alimentação mais fácil (uma boca em lugar

de cinco), a recolha de cinzas também era mais fácil e desapareciam os bueiros, por onde saía a fumaça das fornalhas. Entra em cena na paisagem a chaminé. Note-se que nos engenhos mostrados por Frans Post, por exemplo, por maiores que fossem, jamais apresentavam essa estrutura. Com a chegada desse modelo de disposição das bocas de fogo, a chaminé passou a ser ponto de referência na paisagem do interior. Como a inovação veio da Jamaica e dizia respeito a uma disposição seqüencial de módulos, ficou conhecida entre nós como "trem jamaicano". A economia de lenha trazida pelo trem jamaicano poderia ser ainda maior se se usasse no Brasil o bagaço como combustível. Mas isso só aconteceria em 1809 e, mesmo assim, em um só engenho de que se tenha registro certo, o Filosofia, de Manuel Jacinto de Sampaio e Melo, na Bahia. As ideias de Melo, no entanto, custaram a se espalhar e o bagaço permaneceu sendo subutilizado até meados do século 19. O bagaço era, em parte, destinado à fermentação e posterior destilação com vistas à produção de aguardente, sendo esta usada em parte para consumo no engenho e em parte como moeda para compra de negros. As colônias portuguesas eram desestimuladas pela Metrópole a usar moeda em transações comerciais. Toda a moeda deveria ficar na Metrópole e as negociações entre colônias deveriam ter como base o escambo. Nessa lógica é que entra, nos primeiros dois séculos da colônia, a produção de aguardente, mercadoria valorizada nos portos de vendas de negros no litoral africano.

As cinzas das fornalhas eram material precioso para lavar os tachos e as formas de pão-de-açúcar. Por isso, eram recolhidas e guardadas em um cinzeiro. Passar cinzas pelas fôrmas era providência inicial antes de se iniciar a purga, para limpá-las e facilitar o processo de desenformar o pão posteriormente.

5. purga

O passo seguinte do xarope clarificado proveniente da última etapa de cozimento é a purga. Esta era feita em grandes fôrmas cônicas, primeiramente de barro e, em ordem cronológica, de madeira e de ferro. Cada fôrma era inicialmente lavada com cinzas remanescentes das fornalhas, para limpar restos da purga anterior e, em seguida, tinha seu orifício inferior tampado. Caso

ficasse aberto, o xarope altamente viscoso escorreria e não ocorreria decantação. Só depois de cerca de uma semana na fôrma é que esta tinha seu orifício aberto, para que o melaço escorresse aos poucos.

As fôrmas, cuja capacidade média era para três arrobas de xarope (cerca de 45 kg), eram arranjadas sobre mesas compostas de tábuas furadas que as acomodavam. Em alguns arranjos, essas tábuas eram suspensas, na forma de bancadas (Fernandes, 1975). Noutros arranjos, as tábuas ficavam ao rés do chão e, abaixo delas, um tanque servia para recolher o melaço, que dali era retirado com o auxílio de conchas (Pontual, 2006). No caso das bancadas, uma calha ligeiramente inclinada corria por todos os fundos de fôrma de uma dada seção, recolhendo o melaço. Essa calhas desembocavam em outras progressivamente maiores, de forma que todo o material fosse finalmente recolhido em um só recipiente.

Mas somente a decantação natural não seria em si suficiente para produzir açúcar claro e bom para consumo. Assim, depois de uma semana, as fôrmas eram entaipadas (com bambu ou palha), recebiam uma camada de argila e, por sobre a argila era periodicamente aspergida água. Com isso, a água, por gravidade, ia lavando o bloco dentro da forma, ajudando na decantação.

Terminado o processo, as formas eram viradas de 180º e o pão-de-açúcar era enfim desenformado. A parte inferior do pão (superior, se pensarmos na posição em que esteve durante a purga) era constituída de açúcar branco. Isso significava cerca de 2/3 do pão, ou cerca de 30 kg. Do resto, quase 1/3 era de açúcar mais escuro, ainda um pouco misturado com mel, com mais gosto de cana, mas ainda assim utilizável para consumo humano. Trata-se do mascavo. A ponta do pão era o cabucho, resto inutilizável como adoçante. Este podia voltar para o recipiente onde era recolhido o melaço ou ser usado como ração. Ao todo, entre o xarope que entra na fôrma tampada e o pão pronto para ser fracionado, passavam-se cerca de 20 dias.

Hoje, todo esse processo, que era deixado inteiramente à força da gravidade, é substituído pela ação de cristalizadores e centrífugas e realizado em poucas

horas. As centrífugas (ou turbinas, como também eram chamadas) no entanto só surgiriam em meados do século 19 (a primeira patente é de 1849) e ainda levariam mais algumas décadas para chegar ao Brasil.

6. secagem e encaixamento

Depois de passar pela banca de desenformar, o pão era fragmentado e as caras (a parte nobre) eram levadas em padiolas (que no Brasil receberam o nome de bangüê, de onde veio, por extensão, o nome dos engenhos onde eram empregadas) para um local onde deveriam ser espalhadas, esmigalhadas e expostas ao Sol. Em pinturas de Frans Post, vemos esses locais como mezaninos de madeira, mas podiam também ser usados panos colocados diretamente sobre o chão. Em ambos os casos, homens passavam rastelos sobre o açúcar, revolvendo-o constantemente.

Seco o açúcar, este estava pronto para ser transportado e devia ser "encaixado", isto é, colocado em caixas, que seguiam então para os pontos de distribuição. Estas podiam ter até 450 kg e, ao chegarem ao porto, em Recife ou em Salvador, por exemplo, eram imediatamente embarcadas para a Europa. Como não eram abertas no manuseio, isso dava oportunidade a fraudes, seja pela presença de açúcar mal purgado, com grande quantidade de mascavo, seja pela presença de pedras, para ganhar peso. Só com a criação de mesas de inspeção no Brasil, em 1751, é que essa prática diminuiu. Ainda assim, o açúcar brasileiro dos séculos 16 a 19 sempre foi considerado na Europa produto de qualidade inferior.

Quanto à aguardente, esta seguia da fábrica para os portos em garrafões, normalmente de 24 litros.

Só tardiamente, em fins do século 18, é que o açúcar começa a ser ensacado para distribuição. Apesar de mais fáceis de manusear e passíveis de ser carregados em muares, os sacos (com média de 60 kg) tinham o inconveniente de expor o açúcar às intempéries durante a viagem, trazendo para o produtor maior perda de produto. No Nordeste brasileiro, isso não era problema, pois o terreno era plano e as caixas podiam ser transportadas em carros de bois ou

em barcos. Mas quando o açúcar começa a ser produzido em grande escala no planalto paulista, o transporte em tropas de muares se torna obrigatório e criar as melhores condições para eles (estradas boas, ranchos para descanso de tropas etc. e sacos, mais condizentes com a capacidade de um animal) se torna o centro dos problemas que devem ser resolvidos pelo Estado a fim de dar ao açúcar a vazão mais rápida e, conseqüentemente, com o menor desperdício possível.

O SÉCULO 19 E A REPÚBLICA VELHA

A primeira metade do século é de prosperidade para todo o Brasil, no que diz respeito ao empreendimento açucareiro. A indústria é forte no Nordeste. Em São Paulo, as sucessivas administrações tornam viável plantar no planalto e escoar por Santos. No Rio, a cultura da cana chega aos Campos de Goitacazes.

Do ponto de vista técnico, a evolução se dá em todas as etapas da manufatura.

Primeiro, o plantio agora conta com pelo menos duas variedades de cana-de-açúcar: a velha crioula e a recente caiana. Esta começa no Norte em 1809 e vem descendo, chegando a São Paulo e Rio em 1810.

Durante o século 19, vários institutos de pesquisa são fundados no país e todos eles têm como motivação inicial o estudo de variedades de cana-de-açúcar. O pioneiro foi o Imperial Instituto de Agricultura, em São Francisco do Conde (BA), inaugurado em 1859 com a presença do imperador. O pioneirismo também era de caráter institucional, pois o instituto resultava de uma parceria entre a próspera aristocracia açucareira e o governo. Em São Paulo, o marco importante é a fundação, em 1887, da Imperial Estação Agronômica de Campinas que, em 1892, já na República, passa ao governo do Estado de São Paulo e toma o nome de Instituto Agronômico de Campinas.

Na moagem, aparecem os cilindros horizontais, mais eficientes e que permitem a serialização do trabalho. Em 1815 ou 1817 aparece a primeira máquina a vapor para movimentar essas moendas horizontais, na Bahia. Em 1825 elas já estão em Santos e em 1836 a fundição Harrington & Starr, em Pernambuco, começa a fabricá-las pela primeira vez no Brasil. Antes disso, a empresa passou nove anos fornecendo peças de reposição, antes de se aventurar nas máquinas completas.

A revolução na paisagem fabril é enorme. Depois de 300 anos de engenhos simples, todos dependentes da proximidade de água ou de pastos, com suas

fornalhas alimentadas por lenha, vêm em poucos anos as chaminés, que fazem a exaustão dos trens jamaicanos, as moendas horizontais, que tornam as fábricas algo mais próximo de linhas de produção, e os motores a vapor, que liberam os engenhos da necessidade de se localizarem próximos de rios. Além disso, o bagaço passa a ser usado como combustível.

Na fase de cozimento, a evolução seguinte viria mais para meados do século, com o fim dos tachos e a introdução dos evaporadores em série a vácuo, patenteados por Norbert Rillieux, um inventor negro norte-americano que revolucionaria essa indústria. A ideia era usar o calor exaurido por um evaporador (onde o caldo é concentrado) para aquecer um segundo evaporador. No fim do processo, um aparelho de vácuo mantém o gás quente fluindo de um evaporador para o seguinte, em série. A patente é de 1846.

O passo seguinte aparece em 1849, com a introdução de centrífugas para separar o mel do açúcar. Pelo menos nas grandes fábricas, as primeiras usinas, os evaporadores e as centrífugas aposentaram de vez a purga e, mais, tornaram o processo rápido e contínuo. A purga era um gargalo de três semanas. A moenda produzia e o mel ia sendo acumulado, o que tornava a casa de purga a maior seção de qualquer fábrica. Com Rillieux, novos cristalizadores e as centrífugas, tudo isso acaba. A linha de produção, começada na esteira que leva a cana para o primeiro terno de moenda, agora vai até o ensacamento.

Todo isso chega ao Brasil aos poucos, e não a São Paulo. O Estado, depois de um pico de produção em 1846, passa a se dedicar ao café. Já em 1851 a produção deste supera a da cana. Dessa forma, a vanguarda industrial no setor canavieiro está no Nordeste, especialmente em Pernambuco e na Bahia. Quando paulistas decidem montar as primeiras usinas, como o Engenho Central, importam máquinas já havia muito sendo usadas no Nordeste.

Do ponto de vista institucional, o século 19 assiste a uma política liberalizante, que começa em 1827 e só vai terminar completamente em 1930.

Durante a história do Brasil, podemos distinguir cinco períodos diferentes no que diz respeito à presença do Estado na economia canavieira. Um período cooperativo, um de intervenção, um liberal, um novo período de intervenção e por fim uma liberalização completa, iniciada em 1990 com a extinção do IAA.

A primeira fase, cooperativa, vai de 1516 a 1687. A primeira data é marcada por um alvará do rei de Portugal concedendo suprimentos a um empreendedor. A segunda diz respeito à primeira iniciativa do governo da Metrópole para melhorar a qualidade do açúcar brasileiro. Durante esse período, que mais de 170 anos, o Estado concedeu terras, descontos em impostos e facilidades para aquisição de suprimentos para todos os que provassem ser capazes de produzir açúcar. Sem dúvida, funcionou. De colônia que os portugueses de início não sabiam como usar, o Brasil se torna a "jóia da Coroa portuguesa". Mas esse crescimento não foi acompanhado de qualidade. Na Europa, o produto brasileiro era considerado de baixo nível e, em especial depois que houve a diáspora holandesa pelas Antilhas, era essencial tornar o açúcar brasileiro mais competitivo. Afinal, este já saía perdendo na questão do transporte, visto Salvador ficar mais distante dos centros consumidores. Se também perdesse (como de fato perdia) em qualidade, não haveria como sobreviver. Deixados a si, os senhores pouco fizeram, o que levou a Coroa a começar uma política de intervenção.

O período de intervenção vai de 1687 a 1827. A meio caminho, em 1751, chega ao auge, com a instalação de mesas de inspeção em Recife e em Salvador, que barravam o produto de má qualidade.

Depois de 140 anos de intervenção e agora com um país independente e já fortemente endividado, era chegado o momento de liberar a produção. Em 1827, é revogada a lei que exigia obtenção de licença para construção de engenhos. O objetivo então passava a ser plantar e produzir ao máximo. São Paulo, já em franco processo de expansão, se beneficia dessa política e tem 20 anos de grande produção.

Em meio a todas essas alterações na paisagem técnica e nas relações entre plantadores, donos de engenhos e o Estado, está ainda o pano de fundo da escravatura. Começa a ficar evidente em São Paulo que a escravidão é coisa do passado, imoral e, a bem da verdade, principalmente, cara. As leis restritivas se sucedem, o tráfico é mais vigiado, o que torna o "produto" mais caro. Os compradores potenciais ficam em um dilema: estão diante de escravos cada vez mais caros e ainda correm o risco de, se vier um decreto de abolição da escravidão, poder acontecer que não haja qualquer compensação pela perda dos "bens". Além disso, os levantes se sucedem, as fugas aumentam, tendo em vista um clima cada vez mais favorável ao abolicionismo. O escravo, visto antes como um bem de uso, passa a ser visto também como potencial inimigo. Em 1830, um boato de levante de escravos paralisa a região de Campinas e tudo permanece tenso até que líderes são presos e a (suposta) revolta é abortada. É nesse clima, especialmente depois da abolição do tráfico, em 1850, que os empresários rurais paulistas começam a pensar seriamente em implantar uma política de importação de mão-de-obra europeia. Mais para o fim do século, começam a chegar a São Paulo as primeiras ondas de imigrantes, que teriam papel decisivo no desenvolvimento do Estado.

O que marca a segunda metade do século é a criação do Engenho Central. A figura jurídica, do engenho que deve moer cana sem impor cotas ou discriminar plantadores, começa a ser projetada em 1857, por ordem de d. Pedro 2º. A lei que permite sua criação só vem em 1875 e, no mesmo dia, é aprovada a construção do Engenho Central de Quissamã, no Rio de Janeiro, Estado que mantinha como característica a pequena propriedade. Quissamã abre as portas dois anos depois.

No entanto, o que deveria surgir para melhorar as relações entre plantadores apenas e plantadores donos de engenhos, tirando destes a possibilidade de competir vantajosamente com os primeiros, impondo-lhes limitações à moagem das canas, acabou criando nova tensão, desta vez entre os usineiros, os donos de engenhos, e os plantadores.

Embora a Revolução de 1930 e a criação de um Instituto do Açúcar e do Álcool marquem o reinício de uma política fortemente intervencionista, o fato é que a liberalização de 1827 logo começou a mostrar que a produção desregrada não era saudável para a economia. Já em 1878 um congresso de plantadores em Pernambuco termina com a reivindicação para que o governo interviesse na questão e definisse claramente quais as relações entre as duas partes. Na República, permite-se a construção de mais engenhos e a situação fica em suspenso. Só em 1924 é que, em São Paulo, a produção açucareira cresce a tal ponto que o açúcar nordestino entra em crise. Estando São Paulo no centro dos maiores mercados consumidores (o próprio Estado e o Rio), não havia como competir em termos de preço, pois o frete era muito mais baixo. Além disso, a industrialização paulista, somada às sucessivas ondas de imigração, notadamente europeia, tornaram a produção mais eficiente. Eficiência maior e fretes mais em conta deixaram os Nordeste com seu produto na mão. Daí à criação, em Pernambuco, de um Instituto de Defesa do Açúcar, em 1926, foi um passo. E, quatro anos depois, com a Revolução de 1930, esses movimentos ganharam força e o governo passou a instituir políticas de subsídios e cotas de produção. Tudo isso se materializa em 1933 com a criação do Instituto do Açúcar e do Álcool.

O INSTITUTO DO AÇÚCAR E DO ÁLCOOL E DEPOIS

Um sistema de cotas de produção parecia desde meados dos anos 1920 a saída para reequilibrar o empreendimento canavieiro, pendente fortemente em relação a São Paulo. Com a crise do café, decorrente da quebra de 1929, isso fica ainda mais evidente. Era certo que os paulistas, sem mercados para café, iriam investir em algo diferente assim que se recuperassem um pouco de suas dívidas. E a saída era óbvia, plantar a velha cana-de-açúcar, o que aumentaria ainda mais o desequilíbrio. E, de qualquer forma, a própria quebra mostrava que produzir demais e sem regras era ruim para todos.

Com isso, chegamos a 1931, com o primeiro governo Vargas instituindo a Comissão de Defesa da Produção do Açúcar e, no mesmo ano, criando, dentro do ministério da Agricultura, a Comissão de Estudos sobre o Álcool Motor. Essas iniciativas desembocariam, em 1933, na criação do Instituto do Açúcar e do Álcool, que só seria desmontado em 1990.

Interessante é notar que o órgão de 1931 defendia a produção "do açúcar" e que o álcool ficou relegado a um segundo plano, com apenas uma comissão dentro de um ministério. O uso de álcool como carburante (adjuvante da gasolina) ainda era considerado irrelevante. Pesquisas já existiam e, na verdade, o primeiro carro movido inteiramente a álcool fez uma corrida no Rio de Janeiro em 1925. Era um Ford e percorreu um trajeto de 230 km movido exclusivamente a álcool 70º GL (Schwartzman e Castro, 1985). Depois disso, álcool passou a ser incorporado à gasolina, em 1931, mas apenas na pequena proporção de 5%.

Assim, de 1933, data da fundação do IAA, até 1975, ano da criação do Proálcool, a ênfase do setor (incentivos, cotas, regulações) sempre privilegiará o açúcar. E, nesse aspecto, a questão mais difícil dizia respeito à relação entre plantadores e usineiros. Como sempre aconteceu no Brasil, permanecia a tensão entre os que tinham as máquinas para moagem e cozimento e aqueles que dependiam inteiramente dessas máquinas. Açúcar e álcool podem ser estocados, mas a cana-de-açúcar, não. Assim, a época da colheita era ocasião

também de conflito, de barganhas por preços melhores, com os usineiros pressionando os plantadores, com a ameaça de deixar a cana colhida sem beneficiar.

Os progressos nesse sentido foram lentos. Em 1931, os plantadores de cana-de-açúcar de Pernambuco obtêm do governo a definição de uma tabela de preços a serem pagos na entrada da usina pela cana crua. Mas é só dez anos depois disso, já no Estado Novo, em 1941, que o "Estatuto da Lavoura Canavieira" fixa que 40% da produção de qualquer usina deveria ser proveniente do beneficiamento de cana-de-açúcar plantada por terceiros. Mas esse acerto é de curta duração.

Mal cai Getúlio Vargas e o decreto 9.287 diz que as usinas poderão usar até 50% de sua capacidade com cana vinda de lavouras próprias. Até aí, o "Estatuto" ainda poderia valer. Mas um parágrafo alterava profundamente o horizonte: se o IAA reconhecesse que faltava capacidade de produção nos fornecedores da usina, esta poderia aumentar sua cota até 100% se fosse o caso. Não havia limite. O resultado disso é que os plantadores, perdendo a garantia de cota e passando a depender de avaliações de IAA, começaram a vender terras, o que promoveu uma grande concentração fundiária, notadamente em São Paulo.

Essa sucessão de sistemas de incentivos, políticas de colonização, cotas etc. permite dividir a história do empreendimento canavieiro no Brasil em três fases:

1. de meados do século 16 ao fim do 18, os senhores de engenho são os principais plantadores;
2. durante o século 19 e primeira metade do 20, e principalmente a partir da segunda metade do 19, com a instituição de engenhos centrais, há uma divisão de propriedade entre usineiro e plantador;
3. de 60 anos para cá, ocorre grande concentração fundiária e volta-se à primeira fórmula.

Essa expansão do empreendimento ainda contou com fatores acidentais, como a queda dos preços do café a partir de meados da década de 1950. Em 1961, o Gerca (Grupo Executivo de Racionalização da Agricultura) define uma política de erradicação de café, com vistas à manutenção dos preços de exportação. As terras foram preferencialmente para soja e cana-de-açúcar. Em São Paulo, entre 1957 e 1967, o Estado cedeu quase 800 mil hectares de áreas cafeeiras para a soja e a cana. Além disso, a Revolução Cubana abriu o mercado norte-americano de açúcar para o Brasil, pois, criado o embargo dos EUA a produtos cubanos, o Brasil era o fornecedor mais próximo. Esse era estado de coisas no início dos anos 1970: o açúcar prevalecendo sobre o álcool no empreendimento canavieiro. Em 1971, o governo cria o Planalsucar, futuro braço de pesquisa do IAA e, dois anos depois, o Programa de Apoio à Indústria Açucareira.

No ano seguinte viria a primeira crise do petróleo e o balanço pende para o lado do álcool. É a partir daí que se pode realmente falar da passagem de uma Indústria Açucareira para um Setor Sucroalcooleiro.

O então presidente da República Ernesto Geisel cria o Proálcool oficialmente em 14 de novembro de 1975, quase dois anos depois da primeira crise do petróleo. Nos quatro anos seguintes, a produção passaria de 600 milhões para 3,4 bilhões de litros por ano. Nessa primeira fase, a ênfase é na adição de álcool anidro à gasolina. Mas em 1979 a Fiat lança o 147, primeiro modelo a poder rodar inteiramente com álcool e no ano seguinte o Proálcool entra em sua segunda fase, de ênfase na produção de álcool hidratado para essa frota. Em 1984, a produção de carros a álcool em relação aos movidos a outros combustíveis é de 95:5. Isso era mantido devido à crença de que os preços do álcool jamais seriam superiores a 65% dos da gasolina. Mas isso não se manteve e quando, em 1989, a diferença chegou a seu ponto mais baixo, 25%, a descrença do consumidor era geral. Nesse contexto é que o IAA é extinto, na mesma época em que o então presidente Fernando Collor tachava os automóveis brasileiros de "carroças", sugerindo a necessidade de avanço tecnológico na indústria automobilística.

Em fins de 1991, cessa toda forma de subsídio ao setor e leis aumentam, de 22% para 24%, a adição de álcool anidro à gasolina. Com a liberalização, ocorreu acomodação do setor, entrada de investimentos, barateamento da produção, melhoria da qualidade do produto. Na indústria automobilística, os carros a álcool continuaram a ser produzidos, embora muito abaixo dos níveis da década de 1980. Apesar disso, a tecnologia deles era constantemente melhorada.

Nessa década de conturbado caminho em direção a um mercado globalizado, as preocupações com o meio ambiente tomam cada vez mais corpo e geram protestos de setores da sociedade civil no sentido de que as indústrias primem pela responsabilidade ambiental. Isso, como vimos, não é novidade. Três séculos antes da Eco-92, o governo brasileiro já criava instrumentos para evitar o desmatamento acelerado. Mas, naquele caso, tratava-se de preocupação imediata. Em fins do século 20, trata-se de problema planetário.

É nesse contexto que a indústria sucroalcooleira, especialmente no que diz respeito à produção de álcool carburante, ganha novo alento. A Terra está aos poucos sendo aquecida, devido ao CO_2 lançado na atmosfera, principalmente pela queima de combustíveis não-renováveis, como o carvão, o xisto ou o petróleo. Já o álcool hidratado fecha o circuito. Se é verdade, como o é para toda combustão, que ele libera CO_2, também é verdade que a cana, ao crescer novamente, retira esse carbono da atmosfera. Ainda antes que a palavra ganhasse o relevo que tem hoje, a indústria sucroalcooleira descobria a sustentabilidade.

Agora, o conceito avançou para outras áreas desse setor. Não é só o álcool carburante que permite o armazenamento de energia renovável, também os resíduos das fábricas são reprocessados e totalmente consumidos, seja na forma de rações, seja para fazer plásticos, material de construção, ou mesmo mais álcool, como ficou provado pelo sucesso da hidrólise do bagaço de cana mostrado ao público por um consórcio de empresas paulistas, em parte financiadas pela Fapesp (Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo, pertencente ao governo do Estado), em 2003.

HOJE: CANA-DE-AÇÚCAR, MEIO AMBIENTE E SUSTENTABILIDADE

O mesmo Caio Prado Júnior que cunha a expressão "agricultura extrativa" dá uma medida aproximada de quanta lenha era consumida por dia em uma fornalha média: de 12 a 16 carros de boi (Prado Jr., 1965). Se se levar em conta que pelo menos três fornalhas alimentavam as casas de cozimento em um engenho comum (nos grandes, podiam bem ser 10), e se pensarmos em um carro de boi com um metro cúbico, vemos que um engenho devia consumir, nos períodos de cozimento (quase 9 meses do ano), no mínimo 45 m^3 de madeira por dia. Aí está a explicação de como desapareceu quase toda a mata que cobria o litoral brasileiro. Sérgio Buarque de Holanda sugere que para cada quilograma de açúcar, 15 kg de madeira eram queimados (apud. Açúcar, Projeto Inventário de Bens Culturais Imóveis, 2004).

O bagaço era separado e ia para a bagaceira, próxima à fábrica, onde secava ou fermentava e era usado para fabrico de aguardente, se bem que o grosso desta viesse da destilação do melaço resultante do processo de purga, depois de fermentado. O uso do bagaço nas fornalhas é coisa tardia no Brasil: 1809 e mesmo assim foi iniciativa isolada. A introdução do vapor não mudou a prática de aquecer as fornalhas com lenha e só mesmo a partir de 1840 é que as usinas passam a usar regularmente o bagaço como parte do combustível nos fornos. Apesar de no país já ser então comum a cana caiana, com mais suco e também mais bagaço, a cultura do uso de lenha prevaleceria ainda por muito tempo.

O impacto sobre o meio ambiente foi notado desde cedo no Brasil. É de 1681 a primeira provisão do governo estabelecendo a distância mínima de meia légua (aproximadamente 3 km) entre dois engenhos (Petrone, 1968). O motivo era preservar os estoques de lenha, se bem que não com vistas a qualquer coisa assemelhada a preocupações ambientais, mas devido ao fato de que a proximidade destruía as matas e obrigava os engenhos a se mudarem, correndo os coletores de impostos o risco de verem suas fontes de renda migrarem para longe. Para fixar um pouco os engenhos em uma comarca é que se estabeleceram tais regras.

Outra forma de proteger as matas (para uso como lenha) foi proibir a presença de gado a menos de 60 km do litoral. Ficavam assim os campos livres para os canaviais e para a coleta de combustível para as fornalhas. Isso foi tema de uma provisão da Coroa, de 1710, motivada principalmente pelas necessidades de espaço no Recôncavo Baiano.

No entanto, uma coisa era promulgar leis e outra era fazer cumpri-las, especialmente no Brasil dos séculos 17 e 18. Tanto que, em 1802 vemos o governo reeditando a medida de 1681, com a mesma estipulação de meia légua.

Em São Paulo, a destruição só não foi maior porque o planalto começou a ser plantado tardiamente, em fins do século 18 e, pouco mais de 60 anos depois, toda essa terra derivava para o café, que não usa fogo em seu beneficiamento. Nos Estados do Nordeste, no entanto, a destruição manteve seu ritmo. Pois enquanto o Brasil exportava café (de São Paulo) e borracha (da Amazônia), vindo em terceiro lugar o açúcar (dados para 1889, em Waak e Neves, 1998), este era plantado preferencialmente no Nordeste.

No século 20, com a introdução do uso extensivo do bagaço, as questões ambientais perderam relevância na pauta da cana-de-açúcar e só voltaram realmente a ocupar a ribalta na década de 1970, mas agora já por outros motivos.

De um lado, o álcool aparecia como fonte de combustível automotor mais limpa que a gasolina e ainda renovável. De outro, havia o peso das queimadas, método usado para facilitar a colheita manual. Desde então, a melhoria das condições ambientais ligada ao empreendimento açucareiro tem se materializado em dois pontos. Primeiro, produzir álcool retificado de melhor qualidade, com menor produção de moléculas nocivas como resultado da combustão nos motores. De outro, as leis de regulação das queimadas têm se sucedido, mas com freqüentes adiamentos. Neste momento, a previsão é que as queimadas desapareçam por completo em São Paulo em 2021 para as

áreas passíveis de colheita mecanizada e 2031 para aquelas em que a colheita tem de ser feita manualmente, ou seja, aquelas em que a inclinação do terreno passa de 15º e que representa cerca da metade da área plantada. Destaca-se nesse esforço ambiental a Usina Santa Elisa que, em 1997, ganhou prêmio da Confederação Nacional da Indústria pelo sucesso em seu projeto de colher cana-de-açúcar absolutamente sem queimada.

Com os últimos desenvolvimentos da tecnologia brasileira em álcool combustível, mais e mais outros países (e em especial os altamente poluentes EUA) querem importar do Brasil ou álcool ou a tecnologia para fabricá-lo. Nos EUA, existe essa indústria, mas baseada no milho, cujo custo é mais alto que o da cana-de-açúcar (US$ 0,17/litro para a cana e US$ 0,25/litro para o milho). Para que as exportações brasileiras aumentem e sejam bem aceitas em mercados internacionais, já se pensa em um selo ecológico e trabalhista, que garante que o álcool brasileiro é produzido em situação que respeita o meio ambiente e dá condições dignas de trabalho a quem pertence ao setor. Esse selo ambiental já está sendo preparado pelo governo brasileiro (dados de julho de 2007).

Iniciativas como o selo ambiental, como a conversão de bagaço em eletricidade, eliminando o resíduo do processo e fornecendo energia limpa, leis que privilegiem plantação e cana-de-açúcar em áreas degradadas por pastagens e não em áreas onde poderiam ser plantados alimentos vão colocando a indústria sucroalcooleira como limpa, segura e importante tanto pelo papel que ocupa na matriz energética como no papel de preservação ambiental e empreendimento sustentável, uma vez que cada vez mais ela se torna uma indústria "sem resíduo":

Subproduto	Aplicação
Melaço rico	Indústria de alimentos, ração animal, álcool etílico, levedura, outros
Melaço pobre	Ração animal, fermento
Ponta e palha da cana	Ração animal, cobertura do solo
Bagaço	Energia para combustão, papel, papelão, compensado, adubo, ração
Torta de filtro	Fertilizante, ração
Levedura	Ração
Vinhoto	Adubo (fertiirrigação)

(de: O Novo Ciclo da Cana, 2005)

CRONOLOGIA

ANO	EVENTO	FONTE
1502	Introdução da cana-de-açúcar no Brasil. As mudas vieram da Ilha da Madeira e eram da variedade chamada de *Fina*, *Merim* ou *Crioula*. Só no século 18 viriam as variedades *Caiena Salangó* e *Roxa.*	Azevedo
1504	Fernando de Noronha traz as primeiras mudas de cana-de-açúcar para o Brasil. (Tanto as datas 1502 como 1504 encontram pouco respaldo)	Silva, p. 28
1516	Alvará de d. Manuel: *Naquele mesmo ano, além de machados, enxadas e outras ferramentas, enviou à colônia um homem prático e capaz, com instruções para instalar um engenho de açúcar, mandando fornecer-lhe ferro, cobre, e mais todo o material necessário para a construção*".	Ferlini http://www.usp.br/prc/engenho/00_historia/16historia2_01aspectohistorico.htm
1532	Primeiro engenho, em S. Vicente, de Martim Afonso de Souza e sócios. Engenho de S. Jorge dos Erasmos *"Parece que é necessário, antes de passar mais adiante, declarar cuja é a Capitania de São Vicente, e quem foi o povoador dela, da qual fez el-rei D. João 3º de Portugal mercê a Martim Afonso de Sousa (...) Sendo este fidalgo mancebo, desejoso de cometer grandes empresas, aceitou esta capitania com 50 léguas de costa (...) para o que fez prestes uma*	Ferlini http://www.usp.br/prc/engenho/00_historia/16historia2_05relatodosviajantes/05relatodosviajantes_04martimafonso.htm Geraldo Soares de Sousa. "Tratado descritivo do Brasil em 1587 (Parte 1: Roteiro geral com largas informações de toda a costa do Brasil") 4 ed. São Paulo: Companhia

ANO	EVENTO	FONTE
	frota de navios, que proveu de alimentos e munições de guerra como convinha; na qual embarcaram muitos moradores casados que o acompanharam, com o qual se partiu do porto de Lisboa, donde começou a fazer sua viagem, e com próspero tempo chegou a (...) São Vicente, onde se fortificou e assentou a primeira vila (...) a qual vila floresceu muito nestes primeiros anos, por ela ser a primeira em que se fez açúcar na costa do Brasil, donde as outras capitanias proveram-se de canas-de-açúcar para plantarem e de vacas para criarem e ainda agora floresce e tem em si um honrado mosteiro de padres da companhia e alguns engenhos de açúcar (...)" O engenho era de "modelo açoriano, tipo real e movido a água". Pertence à USP desde 1958.	Editora Nacional / Edusp. 1971, p.111.
1530	Pedro de Góis planta as primeiras mudas de cana-de-açúcar em local que batiza como Vila da Rainha, atual município de São João da Barra. Dezoito anos depois, Góis voltaria para Portugal, tendo perdido tudo o que construiu.	Paulo Paranhos Histórica - Revista on line do Arquivo do Estado http://www.historica.arquivoestado.sp.gov.br/materias/anteriores/edicao08/materia02/
1535	Primeiro engenho em Pernambuco. Fundado por Jerônimo de Albuquerque, próximo a Olinda.	Ferlini Portal UNICA
1548	Regimento de 17 de dezembro, dado a	Azevedo

ANO	EVENTO	FONTE
	Tomé de Souza, ordenava que ele *desse sesmarias, sob certas condições, terras vizinhas das ribeiras, às pessoas que tivessem posses para levantar engenhos de açúcar*.	
1551	Começa a criação no Brasil de gado importado, especialmente de Cabo Verde, Madeira e Canárias, usado para corte e tração	Azevedo
1570	Provisão de 16 de março, dada a Mem de Sá, concedia isenção de tributos para engenhos que se edificassem nos dez anos seguintes, pagando como imposto apenas 10% do açúcar que entrasse no reino.	Azevedo
1609	Introdução na Bahia das moendas de três cilindros	Azevedo (p. 212)
1614	Corte portuguesa restringe a isenção de 1570, que passa a valer apenas para a construção de grandes engenhos.	
1624	8 de maio: holandeses invadem Salvador.	Lopez, p. 11
1625	1º de maio: holandeses expulsos de Salvador	Lopez, p. 32
1630	15 de fevereiro: Holandeses fixam-se em Pernambuco. O governador, Matias de Albuquerque, manda pôr fogo em 24 naus, queimando 8 mil caixas de açúcar, tentando causar o máximo de prejuízos ao invasor. Tomada Recife, Matias de Albuquerque organizou a resistência (baseada em guerrilha, no Arraial de Bom	Ferlini (dados percentuais) Lopez, para a data e danos, pp. 85, 90

ANO	EVENTO	FONTE
	Jesus, a uma légua de Recife e Olinda. Até sua saída, em 1654, dominariam 50% da produção açucareira brasileira.	
1636	Provisão de 31 de agosto só permite que dívidas dos senhores de engenho sejam saldadas com rendimentos e frutos dos engenhos e terras, mas não com a própria terra, para evitar o "despedaçamento" das grandes propriedades rurais. Nassau tentaria implantar o mesmo regime de pagamento de dívidas, em 1642, mas a Companhia das Índias Ocidentais não o permitiu. Chegada a Recife de Maurício de Nassau.	Azevedo (a Provisão vale para o Brasil não-holandês produtor de açúcar, principalmente a Bahia) Mello, p. 162, para a WIC
1637	Batalha de Porto Calvo entre brasileiros e holandeses. Estes vencem e definem a fronteira leste do Brasil holandês. Um ano antes, Porto Calvo havia sido tomada dos holandeses.	Azevedo Lopez, p. 114
1638	Abril: fracassada tentativa holandesa de tomar Salvador. Se o conseguissem, tendo tomado Luanda, seriam donos de todo o Atlântico Sul.	Lopez, p. 133
1638	Primeiros sinais de queda do preço do açúcar no mercado de Amsterdã.	Mello, p. 159
1642	A queda de preços é em parte travada pela safra ruim de 1641-42. As perdas se deveram não só a enchentes e pragas, como a uma epidemia mortal de bexiga entre os escravos.	Mello, p. 159
1643	Com a trégua assinada entre Nassau e o	Lopez, p. 155

ANO	EVENTO	FONTE
	governo da Bahia, em 1640, o açúcar volta a ser produzido e mandado para a Europa, causando excesso de oferta. Em 1643, o produto atinge a mais baixa cotação em Amsterdã.	
1644	Maurício de Nassau sai de Recife e volta para a Europa.	Lopez, p. 155 Mello
1645	3 de agosto: Batalha de Monte das Tabocas entre brasileiros e holandeses, estes derrotados. Holandeses ficam restritos praticamente ao Recife.	Azevedo
1648	19 de Abril: Primeira Batalha dos Guararapes entre brasileiros e holandeses, estes derrotados.	Lopez, p. 225
1649	19 de fevereiro: Segunda Batalha dos Guararapes. Holandeses derrotados. Esta derrota formou na Holanda convicção de que o Brasil era irrecuperável. Não havia mais dinheiro para a Companhia das Índias Ocidentais tentar tomar a produção de açúcar brasileiro.	Lopez, p. 225
1650	Fundação do Engenho de São Salvador, o primeiro da região de Campos dos Goytacazes, no Rio de Janeiro. A região conheceria seu apogeu 150 anos depois.	Paranhos
1654	Holandeses se rendem, a 26 de janeiro. A dispersão de judeus, franceses e ingleses se dirigiu para o Caribe e América do Norte. Com financiamento da Companhia, foi essa diáspora que implantou o cultivo de cana no Caribe,	Lopez, pp. 227, 232

ANO	EVENTO	FONTE
	que em breve desmontaria o sistema brasileiro.	
1655	A provisão de regalias para grandes engenhos, de 1614, é ainda mais reduzida, devido a fraudes. Como os donos de engenho tinham dez anos de isenção, depois desse período derrubavam o engenho e faziam outro exatamente igual.	Azevedo (p. 184)
1657	Vitória dos contratadores sobre os senhores de engenho. Alvará real diz que não mais poderia ser alegado pertencimento a ordem militar ou religiosa para dispensa de impostos.	Azevedo
1658	Revogado o privilégio da isenção de dízimos devidos à Fazenda Real por quem obtivesse hábito da Ordem de Cristo. Antes disso, eram muitos os pedidos destes por senhores de engenho.	Gomes, p. 54
1660	Setembro: Revolta da Cachaça, no Rio de Janeiro. Desgostosos com novos impostos, senhores de engenho tomam o poder e o mantém até fevereiro de 1661.	Revista Aventuras na História (apud Udop, curiosidades) http://pt.wikipedia.org/wiki/Revolta_da_Cacha%C3%A7a
1662	Lei real proíbe cativar índios "salvo em caso de guerra" e, ainda assim, apenas mediante licença do governador.	Azevedo
1677	Regimento do Governador Geral Roque da Costa Barreto estabelece que os engenhos devem ficar suficientemente espaçados *porque muito mais importaria menos engenhos com lenhas bastantes*	Petrone Pinho, p. 143

ANO	EVENTO	FONTE
	que haver mais com falta de lenhas.	
1687	Primeira iniciativa do governo metropolitano exigindo a melhoria da qualidade do açúcar, *para colocar o produto brasileiro em condições de reconquistar o mercado estrangeiro*.	Azevedo (p. 160)
1681	Provisão da Coroa estabelece distância mínima de meia légua entre dois engenhos.	Petrone
1688	Carta régia autoriza devassas anuais sobre senhores que maltratem seus escravos "sem moderação", obrigando-os a vendê-los a quem os tratasse melhor.	Azevedo
1710	Medida baixada pela Coroa proíbe a criação de gado na faixa de dez léguas do litoral. Isto se deveu ao problema da expansão da pecuária, que atrapalhava a lavoura canavieira no Recôncavo Baiano.	http://www.seagri.ba.gov.br/RevBaAgr/rev_031998/reconcavo.htm
1711	Guerra dos Mascates, entre senhores endividados de Olinda contra mercadores do Recife. *Não podiam afirmar-se vigorosamente, senão opondo-se a eles, não como devedores contra seus credores, mas como filhos da terra, radicados no meio, contra portugueses intrusos. Mazombos contra Mascates*.	Azevedo (p. 137)
1720	Começa o cultivo de cana em Mato Grosso (a data certa pode estar entre 1720 e 1726).	Azevedo
1725	Ingleses introduzem no Brasil a técnica na qual todas as tachas e caldeiras são fundidas numa fornalha comum (donde o	Azevedo (p. 212) Gomes p. 234

ANO	EVENTO	FONTE
	fim do bueiro e o início das chaminés) e o ferro substitui o cobre. Isso economizava lenha. Como o processo havia sido desenvolvido na Jamaica, ficou conhecido no Brasil por "trem jamaicano".	
1751	Criadas as "Mesas de Inspeção" na Bahia, Rio de Janeiro, Pernambuco e Maranhão, para arbitrar preços do açúcar conforme sua qualidade.	Azevedo, Petrone
1754	John Smeaton, na Jamaica, desenvolve a primeira moenda de rolos dispostos na horizontal.	Gama, p. 183
1758	Resolução de 22 de setembro estende aos senhores do Rio de Janeiro o privilégio que já tinham os baianos: o senhor só pode ser executado em seus rendimentos, não em terras. A resolução seria confirmada dois anos depois.	Petrone
1761	Limitação das exportações de açúcar do Grão-Pará. Introdução de um sistema de cotas de produção no Brasil.	Azevedo
1765	Restauração da Capitania de São Paulo, que é desmembrada da do Rio de Janeiro. Início do "ciclo paulista" do açúcar, sob o governo do Morgado de Mateus (1765-1775).	Petrone
1765	10 de setembro: lei elimina as frotas de comércio para Rio de Janeiro e Bahia. Daí por diante, pode-se navegar para todos os domínios portugueses, o que propicia o enriquecimento de capitanias como a de São Paulo.	Petrone

ANO	EVENTO	FONTE
1770	Cana é plantada na terra vermelha de Campinas. Antes, acreditava-se que as terras pretas em redor de Itu eram as únicas boas para esse tipo de cultura.	Saint Hilaire (apud. Petrone, p. 45). O texto é de 1819
1772	Organizado no Brasil o primeiro horto, ou jardim botânico, no Rio de Janeiro. Era um esforço para estudar a aclimatação de plantas rentáveis ao Brasil. Dentre elas, a cana-de-açúcar. (Outros hortos: São Paulo, 1779; Belém, 1796).	Dean
1788	Sobe ao governo de São Paulo Bernardo José de Lorena. Fica até 1797. Pavimentou o caminho para Cubatão (Calçada do Lorena) por onde se escoava o açúcar produzido no Planalto.	Petrone
1789	Proibido todo o comércio de produtos paulistas que não saísse do porto de Santos diretamente para a Metrópole. A medida visava a proteger a produção de açúcar do Planalto, em detrimento daquele produzido no litoral Norte.	Petrone
1790	Bernardo José de Lorena ordena ao capitão-mor de Itu que povoe as terras ao redor de Piracicaba e Porto Feliz. Itu não tinha mais espaço para plantação de cana.	Petrone
1790	Provável data da chegada ao Pará da cana caiena.	Prado Jr., FBC Câmara Cascudo diz que essa data "é tradição" e prefere 1810
1791	Fica pronta a Calçada do Lorena, entre o Alto da Serra e Cubatão. (A subida passava a poder ser feita em três horas.)	Petrone, p. 192

ANO	EVENTO	FONTE
1791	Agosto: revolta de escravos do Haiti paralisa a cultura de açúcar nessa colônia francesa.	Udop http://www.uesb.br/politeia/v2/artigo_07.pdf / http://www.travelinghaiti.com/history_of_haiti/slave_rebellion.asp
1792	Agosto: revolta de escravos paralisa a produção agrícola em São Domingos. Isso, mais a desorganização da produção no Haiti, favorece as exportações brasileiras e, em especial, do açúcar. Algodão também se dá bem. Na época, os produtos da colônia eram, por ordem, açúcar, algodão e tabaco. Quem se dá melhor com isso, no entanto, é Cuba, que tem uma produção muito mais organizada que a brasileira.	Prado Jr. FBC Gomes, para Cuba
1797	Governo português toma novas medidas para "conferir e ajustar os preços" e fixar o "justo preço" do açúcar conforme "sua qualidade" e "as circunstâncias do tempo". Carta Régia estabelece que as matas do litoral e nas margens dos rios são propriedade da Coroa. A medida visa a preservar as lenhas e não permitir a depredação das matas para uso nas caldeiras dos engenhos.	Azevedo Petrone (para a Carta Régia)
1798	Revogada a disposição do governo de São Paulo de 1789 que restringia as exportações entre o porto de Santos e a Metrópole.	Petrone
1801	Guerras na Europa forçam para baixo o	Petrone

ANO	EVENTO	FONTE
	preço do açúcar brasileiro.	
1802	Renovada a disposição de 1681, estabelecendo meia légua como o mínimo entre dois engenhos. Dada a predação das matas, a medida foi inspirada pelo temor de que se esgotassem as provisões de lenha.	Petrone
1805	Edital do governador Antônio José da Franca e Horta obriga que senhores de engenho, encaixadores e negociantes de Santos assinem a fogo suas caixas de açúcar. A medida visa a evitar fraudes e melhorar a qualidade do açúcar, já que não havia Mesa de Inspeção em Santos.	Petrone
1806	Bloqueio continental na Europa, promovido pela Inglaterra, leva Napoleão a promover o fabrico de açúcar de beterraba. Esse concorrente fecha alguns mercados europeus ao produto brasileiro.	
1807	Senhores de engenho de São Paulo conseguem obter os mesmos privilégios concedidos aos do Rio em 1760: só pode ser executado por dívida o rendimento do engenho.	Petrone
1808	Chegada da Família Real e abertura dos portos brasileiros.	
1809	Cana caiena é introduzida no Estado de São Paulo, em Jundiaí.	Petrone p. 88
1809	Manual Jacinto de Sampaio e Melo, dono do Engenho da Filosofia, na Bahia, introduz no Brasil a técnica de usar o bagaço da cana como combustível para	Prado Jr., FBC Soffiati, para o dado sobre o livro

ANO	EVENTO	FONTE
	as fornalhas. Em 1816, escreveria seu "Novo método de fazer açúcar", mas suas ideias não tiveram maior ressonância.	
1810	Introduzida na Bahia a variedade caiana ou Cana de Caiena (também conhecida por *otaiti* ou *bourbon*). Chegada dessa variedade ao Rio de Janeiro, em maio ou junho, trazida por portugueses que então dominavam a Guiana Francesa (a dominação se estendeu entre 1809 e 1817).	Azevedo Câmara Cascudo, p. 61 (para o Rio) Gomes para "bourbon"
1810	Alvará do Príncipe Regente pune com confisco e prisão quem fraudar caixas de açúcar.	Petrone p. 182
1812	Introduzido em São Paulo o engenho com cilindros dispostos na horizontal. Um senhor de Campinas, Joaquim dos Santos Camargo, mandou vir da Bahia um mestre construtor.	Petrone
1814	Alvará do Príncipe Regente estende o privilégio quanto a execuções de dívidas (RJ, 1760; SP, 1807) ao *todas e quaisquer execuções, ainda que sejam de minha Real Fazenda*.	Petrone
1817	Data provável da primeira máquina a vapor para mover engenho introduzida no Brasil. Se bem que há indícios de introdução de máquinas a vapor dois anos antes, na Bahia.	Azevedo (p. 200) Para a data relativa à Bahia, Azevedo (p. 215) Portal Unica dá 1815 Gomes para o dado de Pernambuco

ANO	EVENTO	FONTE
	Primeiro engenho a vapor em Pernambuco.	
1825	Ana Joaquina de Aguiar, Guilherme Whitaker e Frederico Fomm importam da Inglaterra e estabelecem em Santos uma máquina a vapor para "enxugar o açúcar", aumentando assim sua qualidade.	Petrone
1827	Fevereiro: terminam as obras da estrada por terra entre Cubatão e Santos. Antes disso, o trajeto era feito em canoas.	Petrone (para a data da estrada, p. 199)
1827	Revogação da lei que exigia licença para a construção de engenhos e abolição da política oficial de fixação de preços. Reforma liberalizante que põe fim à intervenção cujo auge foi a criação das Mesas de Inspeção, em 1751.	Azevedo
1829	A Fundição Harrington & Starr, em Pernambuco, começa a funcionar e oferece peças de reposição para engenhos. (*Cf. a entrada para 1836*)	Gomes, p. 282
1830	Estabelece-se em Ipanema (SP) indústria fornecedora de cilindros de ferro com rodas dentadas para moendas.	Petrone
1830	Abril: boato de levante de escravos em plantações de cana alarma Campinas. Medidas preventivas são tomadas e o levante aborta.	Petrone
1831	É proibido o tráfico de escravos.	
1832	Conspiração de escravos dos engenhos de Atibaia.	Petrone
1833	Primeira das grandes enchentes do rio	Alberto Ribeiro Lamego *in*

ANO	EVENTO	FONTE
	Paraíba, que destruiu canaviais na região de Campos. Outros anos de desastre foram: 1855, 1882, 1886, 1895, 1896, 1906, 1917, e 1923.	Riedel
1834	Censo na Bahia mostra que a tração animal é a preferida pelos senhores de engenho: 46 a vapor; 62 a água e 495 tracionados por animais.	Azevedo (p. 213)
1835	Criam-se em São Paulo barreiras nas estradas. O objetivo do pedágio é arrecadar verbas para manutenção das mesmas.	Petrone
1835	Promulgada a "Lei Feijó", que criava incentivos para a construção de estradas de ferro no Brasil. O objetivo inicial (nunca realizado) era ligar o Rio de Janeiro a Minas Gerais, Rio Grande do Sul e Bahia.	Mazzoco e Santos, pp. 29, 102
1836	A fundição Harrington & Starr, fundada por ingleses em 1829 em Pernambuco passou a fornecer máquinas a vapor inteiramente fabricadas no Brasil. De fato, eram as primeiras inteiramente fabricadas na América do Sul.	Gomes, p. 39 ilustração à p. 40
1837	Na região de Campos, no Rio de Janeiro, são introduzidas as moendas e tachas de ferro e os engenhos a vapor.	Azevedo
1841	Grande geada destrói a safra paulista de cana.	Petrone
1846	Auge da produção açucareira em São Paulo.	Petrone, p. 162
1846	Norbert Rillieux, norte-americano (1806-	http://center.acs.org/landmark

ANO	EVENTO	FONTE
	1894), patenteia o seu sistema de evaporação a vácuo, criado por ele três anos antes. *A series of vacuum pans, or partial vacuum pans, have been so combined together as to make use of the vapor of the evaporation of the juice in the first, to heat the juice in the second and the vapor from this to heat the juice in the third, which latter is in connection with a condenser, the degree of pressure in each successive one being less… The number of sirup-pans may be increased or decreased at pleasure so long as the last of the series is in conjunction with the condenser.*	s/landmarks/sugar/sug3.html (neste endereço existe ilustração da patente)
1848	Rebelião Praieira, em Pernambuco "em que o povo saía às ruas aos gritos de 'mata-marinheiro'", em alusão aos portugueses mercadores (Cf*. entrada de 1711 sobre as motivações da Guerra dos Mascates*).	Azevedo (p. 137)
1849	Lei provincial no Estado de São Paulo autoriza o governo a fazer gastos na compra de novas mudas de cana caiena, pois as cultivadas estavam degenerando, como já havia acontecido em Campos, no Rio de Janeiro, onde os agricultores voltaram a plantar a crioula.	Petrone
1849	A turbina para centrifugação de açúcar é desenvolvida pela empresa francesa Rholfs, Seyrig & Cia.	Gama, p. 219 Gama dá "alemão Soyrig", o deve estar errado. "Seyrig" está fartamente

ANO	EVENTO	FONTE
		documentado.
1850	Chega ao Brasil, vinda de Java, a cana riscada ou *Batavia*.	Dean
1850	Aberta a Estrada da Maioridade. Agora, a descida da Serra podia ser feita por carros. O maior impulso para ela já era o café e não mais a cana.	Petrone
1850	*D. Pedro II, por graça de Deus e Unânime Aclamação dos Povos, Imperador Constitucional e Defensor Perpétuo do Brasil: Fazemos saber a todos os Nossos Súditos, que a Assembleia Geral Decretou, e Nós Queremos a Lei seguinte: ...* Promulgada a "Lei de Terras", a 18 de setembro. Eliminava a possibilidade de doação de terras pelo governo. A partir de então, a posse de terra só podia se dar pela compra. Com isso, terras passaram a ser bens hipotecáveis, desde que os posseiros registrassem sua terra. *Art. 5º Serão legitimadas as posses mansas e pacíficas, adquiridas por ocupação primária, ou havidas do primeiro ocupante, que se acharem cultivadas, ou com princípio de cultura e morada habitual do respectivo posseiro ou de quem o represente.*	Instituto de Terras do Estado de São Paulo http://www.itesp.sp.gov.br/br/info/legislacao/lei_601.aspx
1851	Pela primeira vez a produção de café supera a de açúcar em São Paulo	Petrone

ANO	EVENTO	FONTE
1852	Estabelecimento das primeiras estradas de ferro no país.	Prado Jr., HEB p. 196 Mazzoco e Santos dão 1854, p. 29
1854	Decreto regulamenta a lei de 1850. Cabe aos vigários de cada paróquia recolher as declarações de propriedade de posseiros e sesmeiros.	Itesp http://www.itesp.sp.gov.br/br/info/legislacao/decreto_1318.aspx (para ler todo o decreto é preciso baixar o zip. O que está aberto no site está truncado)
1857	Sob os auspícios de d. Pedro 2, é elaborado um programa de modernização da produção de açúcar. É aprovada a construção de Engenhos Centrais (desligados do cultivo). Dos 87 propostos, 12 serão de fato construídos.	Udop
1859	Fundado a primeiro de novembro, com a presença de d. Pedro 2, o Imperial Instituto de Agricultura, em São Francisco do Conde (BA), primeira instituição brasileira de pesquisa agropecuária, iniciativa conjunta da Corte e da aristocracia açucareira. Só foi implantado em 1874 e seu primeiro curso foi em 1877.	Pires e Gomes Baiardi http://www.decisa.ufba.br/historico_agrba.html
1863	Engenho a vapor em Sergipe.	Azevedo (p. 70)
1870	Engenho a vapor na Bahia.	Azevedo (p. 70)
1875	Decreto do Governo Imperial cria a figura do Engenho Central. No mesmo dia é aprovada a construção do Engenho de Quissamã, no Rio de Janeiro.	http://www.quissama.rj.gov.br/municipio/mais_economia.html
1877	Engenho a vapor em Pernambuco.	Azevedo (p. 70)

ANO	EVENTO	FONTE
1877	12 de setembro: inaugurado o Engenho Central de Quissamã, o primeiro da América do Sul.	http://www.quissama.rj.gov.br/municipio/mais_economia.html
1878	Congresso Agrícola, feito sob os auspícios da Sociedade Auxiliadora da Agricultura, em Pernambuco, concluía pela reivindicação de leis que definissem claramente as relações jurídicas entre plantadores e usineiros.	Azevedo (p.204)
1880	Engenho a vapor em Mato Grosso.	Azevedo (p. 70)
1881	Fundado o Engenho Central de Piracicaba. Entraria em funcionamento no ano seguinte e funcionaria até 1974. O prédio foi tombado em 1990.	http://www.setur.piracicaba.sp.gov.br/pontos_turisticos/engenho_central.htm
1887	Fundada a Imperial Estação Agronômica de Campinas, que, em 1892, passa para o governo do Estado de São Paulo e hoje se chama Instituto Agronômico de Campinas.	
1888	*A abolição da escravatura, decretada em 13 de maio de 1888 pela Princesa Isabel, atingiu fortemente a produção fluminense concentrada nas fazendas de café e da cana-de-açúcar, determinando o declínio imediato. Ao contrário das fazendas paulistas, cujos proprietários tinham contratado milhares de imigrantes italianos para substituir os escravos. Campos, Valença, Cantagalo e Vassouras foram os Municípios mais atingidos da Província, pois detinham a maior quantidade de escravos. Os ricos*	http://www.governo.rj.gov.br/historia01.asp

ANO	EVENTO	FONTE
	fazendeiros descontentes com a libertação de seus escravos, milhares dos quais abandonaram imediatamente as plantações, ficaram a favor da propaganda republicana na esperança de receberem do governo alguma indenização pelos prejuízos.	
1889	Proclamação da República. Neste ano, as exportações de açúcar ocupavam o terceiro lugar na pauta brasileira, atrás de café e borracha.	Waak e Neves p. 24
1889	Decreto do governo federal permite a fundação de "engenhos centrais", para tentar diminuir o poder dos usineiros sobre os agricultores.	Barbosa Lima Sobrinho, apud Azevedo, p. 226, nota Cf. com a informação da Udop, sobre 1857
1906	Grande enchente do Paraíba destrói canaviais e, quando o rio baixa, a região é assolada pela peste bubônica.	Alberto Ribeiro Lamego *in* Riedel
1906	Colheita mecanizada de cana é introduzida no Havaí.	Gonçalves, p. 33
1910	Criação da Companhia União de Refinadores.	Udop
1921	Açúcar volta a ocupar o segundo lugar na pauta de exportações brasileiras, atrás apenas do café. (*Cf. entrada para 1889*)	Waak e Neves
1924	Aumento da produção açucareira em São Paulo leva a indústria nordestina a uma crise.	Waak e Neves
1925	Um automóvel Ford modificado pela EECM (Estação experimental de combustíveis e minérios, criada em 1921 e que funcionava na Praia Vermelha, no	Schwartzman e Castro

ANO	EVENTO	FONTE
	Rio de Janeiro) corre 230 km alimentado exclusivamente por álcool 70 ºGL.	
1926	Usineiros de Pernambuco fundam a sociedade cooperativa Instituto de Defesa do Açúcar. O objetivo do instituto era intervir no mercado para regular preços. O instituto, para poder regular estoques, emitia certificados de armazenagem, *warrantagem*.	Azevedo (p. 204)
1929	*Crack* da Bolsa de Nova York. Queda acentuada nos preços do café e do açúcar. No caso do açúcar, o golpe é mais violento, dado ter havido nesse ano uma safra excepcional.	Waak e Neves
1930	Fim da política liberal com relação ao açúcar, retomada em 1827, e início de fase de intervenção forte do Estado, com a Revolução de 1930.	Azevedo
1931	Fornecedores de cana-de-açúcar de Pernambuco obtêm vitória contra usineiros com a aprovação, pelo governo, de uma tabela de fixação dos preços de cana.	Azevedo (p. 230)
1931	Criação da Comissão de Defesa da Produção do Açúcar, que resultaria, em dois anos, no IAA.	
1931	Gasolina brasileira passa a ser misturada com álcool, na proporção de 95:5.	Udop Schwartzman
1931	É criada, dentro do ministério da Agricultura, a Comissão de Estudos sobre o Álcool Motor.	Schwartzman
1933	Criação do Instituto do Açúcar e do	Azevedo

ANO	EVENTO	FONTE
	Álcool, resultado da fusão da Comissão de Defesa da Produção do Açúcar e da Comissão de Estudos sobre o Álcool-Motor.	
1933	Destilaria estatal na região de Campos começa a produzir álcool anidro.	Szmrecsányi, p. 59
1939	Decreto determina quotas de produção. O excedente seria considerado açúcar clandestino e poderia ser confiscado.	Unica / legislação
1941	Promulgado o "Estatuto da Lavoura Canavieira" (decreto 3855, de 21.11.1941), para regular as relações entre fornecedores de cana e produtores de açúcar. Norma mais relevante: no mínimo, 40% da produção de uma usina deveriam vir de cana de fornecedores.	Unica / legislação
1943	Fundada a Usina Caeté, em Alagoas, a primeira em sistema cooperativista da América do Sul. A cooperativa, fundada em 1941, chamava-se Cooperativa dos Fornecedores de Cana, que, por sua vez, foi idealizada em 1937, no "Primeiro Congresso dos Bangüezeiros", termo que os senhores de engenho de Alagoas usaram para se diferenciar dos usineiros.	Lima
1945	Com a queda de Getúlio Vargas e o restabelecimento de um Estado democrático, crescem as pressões para que caísse o estatuto de 1941. Vem então o Decreto-lei 9.827, em cujo artigo quinto estava: a*s usinas poderão utilizar com lavouras próprias até 50% dos*	http://www.unimep.br/npdr/Livro_Eliana/03_Capitulo.html#1082 Bilac e Terci

ANO	EVENTO	FONTE
	aumentos de quotas que lhes venham a ser concedidos com base no presente decreto-lei, destinando a parte restante a fornecedores, lavradores, ou colonos, de acordo com o plano que for apresentado pela usina e aprovado pelo Instituto do Açúcar e do Álcool. Parágrafo único: reconhecida pelo Instituto do Açúcar e do Álcool a falta de capacidade de produção dos fornecedores das usinas já existentes, para a utilização das quotas de fornecimentos na porcentagem estabelecida neste artigo, serão estas atribuídas às usinas para aproveitamento com lavouras próprias. A medida aumentou a concentração fundiária em SP.	
1956	Chegam ao Brasil os primeiros equipamentos mecânicos para corte e carregamento de cana-de-açúcar.	Gonçalves, p. 33
1959	Fundada a Copersucar.	Udop
1960	Revolução Cubana. Com o rompimento entre Cuba e EUA, o mercado norte-americano para açúcar (que praticava preços mais altos que o mercado livre) se abriu para o Brasil, o que incentivou a produção nacional. Em conseqüência disso, o IAA cria sua "Divisão de Exportação" e reverte a política de incentivo que vinha mantendo para a produção de álcool em detrimento da de açúcar.	Szmrecsányi, pp. 64-5

ANO	EVENTO	FONTE
1960	Fundada a Santal Equipamentos S.A, que viria a ser a produtora da primeira cortadora-enleadora fabricada inteiramente no país.	Gonçalves, p. 33 site da Santal
1961	É criado o Gerca (Grupo executivo de racionalização da cafeicultura), devido ao colapso internacional dos preços do café em 1960. Esse órgão seria a origem da política de erradicação de café, entre 1962 e 1967, com conseqüente abertura de espaços para soja e cana-de-açúcar, principalmente em São Paulo e Paraná. Em São Paulo, a área dedicada ao café cai de 1.554 mil hectares, em 1957, para 785 mil, em 1967.	http://www6.senado.gov.br/legislacao/ListaPublicacoes.action?id=113553 Szmrecsányi, p. 66 Para os números, Ramos
1965	Lei 4.870 exige que usineiros apliquem em benefícios sociais 1% do preço do saco de açúcar, 1% do valor da tonelada de cana entregue por fornecedores e, no caso de produzir álcool, 2% do preço do litro do álcool. Com a extinção do IAA, a lei perdeu força em sua implementação: *Em 1998, a Procuradoria da Fazenda do Governo Federal emitiu parecer no sentido da eficácia contida da Lei, ou seja, que essa estava em vigente mas não em aplicação, o que estava deixando de beneficiar milhões de trabalhadores em ações sociais*.	Simas, p. 64 Para a perda de força: http://www.nuca.ie.ufrj.br/infosucro/biblioteca/mercadodomestico/artigo15.html
1965	Código Florestal impede queimadas em	Gonçalves (artigo), p. 41 Cf. entradas para 1988 e

ANO	EVENTO	FONTE
	todo o país.	1997 sobre legislação.
1971	Com um mercado favorável para o açúcar, o governo institui: 1. para pesquisas: o Planalsucar (Programa nacional de melhoramento da cana-de-açúcar), que deveria passar a atuar como o braço de pesquisas do IAA. Em São Paulo, a coordenadoria estava concentrada em Araras. As variedades de cana criadas dentro do programa, e até hoje usadas no Brasil, recebem a sigla RB, seguida de número de identificação. 2. para financiamento do setor: o *Programa de racionalização da indústria açucareira*. Dois anos mais tarde, este seria encerrado, dando lugar ao Programa de apoio à indústria açucareira.	http://pmgca.dbv.cca.ufscar.br/htm/pmg/histor.php http://www.udop.com.br/geral.php?item=noticia&cod=879 Szmrecsányi, p. 68 para o item (2)
1973	Primeira crise internacional do petróleo. O governo passa a incentivar a maior produção direta de álcool, também para evitar uma prevista crise de superprodução.	Szmrecsányi, p. 70
1975	Decreto do então presidente Ernesto Geisel, de 14 de novembro, cria o Proálcool. Em sua primeira fase, a ênfase do Proálcool era na produção de álcool anidro a partir de melaço, para mistura com gasolina. Nessa fase, a produção cresceu de 600 milhões para 3,4 bilhões litros/ano. Isso vai até 1979. Entre 1985 e	http://www.biodieselbr.com/proalcool/pro-alcool.htm http://www.unicamp.br/unicamp/divulgacao/BDNUH/NUH_5324/NUH_5324.html

ANO	EVENTO	FONTE
	1990, o PNA é reestruturado e cessam os subsídios para o setor.	
1975	A Zanini constrói a primeira destilaria ao estilo "chave na mão", a Destilaria MB, hoje Usina de Açúcar e Álcool MB.	Entrevista Henrique Gomes, 2006, em DVD
1979	O Fiat 147 é o primeiro carro a álcool produzido em série no Brasil.	http://www.unicamp.br/unicamp/divulgacao/BDNUH/NUH_5324/NUH_5324.html
1980	Com a segunda crise do petróleo, de 1979, o governo brasileiro lança uma segunda fase do Proálcool. São criados dois organismos: Conselho Nacional do Álcool (Cnal) e a Comissão Executiva Nacional do Álcool (Cenal). A ênfase anterior, de incentivo à produção de álcool anidro, passa para a produção de álcool hidratado, para uso direto como combustível. A indústria automobilística recebe incentivos para alterar suas linhas de produção e o preço ao consumidor é fixado em 1 litro de álcool custando no máximo 65% do preço de 1 litro de gasolina, apesar de esta ter custo de produção mais baixo.	http://www.biodieselbr.com/proalcool/pro-alcool.htm
1984	Apogeu da produção de carros movidos a álcool (94,4%).	Gazeta Mercantil (apud Udop, curiosidades)
1985	Criada a Udop (União dos Produtores de Bioenergia, ex- Usinas e Destilarias do Oeste Paulista)	http://www.udop.com.br/
1988	Promulgada a nova Constituição brasileira, que proíbe o fogo como prática agrícola em todo o país.	Gonçalves (artigo), p. 33

ANO	EVENTO	FONTE
1989	Crise de abastecimento de etanol, na entressafra 1989-1990. Em 1989, cai a diferença do álcool para a gasolina para 25%, o que desacredita os consumidores e também leva muitas usinas a voltar a produzir mais açúcar.	http://www.biodieselbr.com/proalcool/pro-alcool.htm Szmrecsányi, p. 74
1990	Extinção do Instituto do Açúcar e do Álcool. (Órgão sucessor SPR/Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão-EX-Secretaria de Direito Regional).	http://www.planejamento.gov.br/extincao_liquidacao/conteudo/orgaos_entidades_extintos.htm
1990	Extinto o Planalsucar, junto com o IAA. As pesquisas acumuladas passam para a Ridesa (Rede interinstitucional de desenvolvimento do setor sucroalcooleiro). Fazem parte da Ridesa: UFRPE, UFAL, UFS, UFV, UFRRJ, UFSCar, UFG e UFPR.	http://pmgca.dbv.cca.ufscar.br/htm/pmg/histor.php
1991	Lei 8.393, de 30.dez.1991 extingue os subsídios de equalização dos custos de produção. Torna livre a transferência de açúcar e de unidades industriais entre as Regiões brasileiras.	GALINKIN, 1994
1993	A Santa Elisa é a primeira usina a firmar com a CPFL um contrato de geração de energia elétrica a partir do bagaço de cana.	Entrevista Henrique Gomes, 2006, em DVD parte 1, 13:25
1997	6 de agosto: Decreto estadual proíbe queimadas nos canaviais paulistas.	Gonçalves, p. 13
1997	Decreto de 21 de agosto de 1997 cria o Conselho Interministerial do Açúcar e do Álcool (Cima).	http://www.biodieselbr.com/proalcool/pro-alcool.htm

ANO	EVENTO	FONTE
1997	Usina Santa Elisa ganha prêmio da CNI por seu projeto de colheita de cana-de-açúcar sem queimada.	Gonçalves, p. 35
1998	Medida provisória eleva a adição de etanol anidro à gasolina. Passa de 22% a 24%.	http://www.biodieselbr.com/proalcool/pro-alcool.htm
1998	Portarias do Ministério da Fazenda números 102 e 275 instituem o regime de liberação de preços no setor sucroalcooleiro.	Unica / legislação
1999	Abril: Começa, dentro do Projeto Genoma da Fapesp, o "Projeto Genoma da Cana-de-Açúcar".	Udop
2000	Revogação da medida provisória de 1998. A mistura de álcool anidro à gasolina cai para 20%.	Unica / legislação
2000	O grupo francês Louis Dreyfus é o primeiro grupo estrangeiro a entrar no setor canavieiro no país.	Novaes, p. 176
2000	Maio: Lei prorroga a prática de queimadas por 20 anos.	Gonçalves, p. 14 (detalhes da Lei à p. 29)
2001	Lei estabelece que as queimadas em canaviais paulistas devem terminar em 2021, para as áreas mecanizáveis, e 2031, para as não-mecanizáveis. Essas áreas se dividem meio a meio.	Gonçalves, p. 30
2001	A Santa Elisa se torna a primeira usina a gerar eletricidade a partir de bagaço de cana durante os 12 meses do ano.	Entrevista Henrique Gomes, 2006, em DVD, parte 1, 17:15
2003	Lançado no Brasil o primeiro carro "flex", pela Volkswagen.	http://www.biodieselbr.com/proalcool/flex-fuel/proalcool-flex-fuel.htm
2003	A Dedini Indústrias de Base, em convênio	http://www.dedini.com.br/pdf/

ANO	EVENTO	FONTE
	com Copersucar e Fapesp, põe em funcionamento o sistema de hidrólise do bagaço de cana, processo que começou a ser pesquisado ainda na década de 1980. No processo, a celulose da biomassa é transformada em açúcares que, então, podem ser usados na produção de etanol.	dhr.pdf Macedo, p. 161
2007	Para conter o possível avanço da cultura de cana em áreas de cultura de alimentos, o Governo estuda a possibilidade de expandir essa cultura para áreas degradadas de pastagens.	OESP, Economia, 18.05.07
2007	O ministro do Trabalho do Brasil, Carlos Lupi, participa pela primeira vez de um encontro da Conferência Internacional do Trabalho, em Genebra, e afirma que no país a situação de alguns trabalhadores em canaviais permanece "degradante". O aumento das exportações de etanol pode desencadear um processo de criação de um "selo do trabalho", que garantiria a qualidade de vida do trabalhador envolvido na produção.	OESP, Economia, 11.06.07
2007	A empresa brasileira Brasken desenvolve tecnologia para fabricar plásticos a partir de álcool. É o chamado "plástico verde". O processo envolve transformar álcool em eteno, por desidratação e daí a polietileno.	OESP, Economia, 22.06.07
2007	Governo brasileiro prepara pacote que cria selo ambiental para a indústria do	OESP, Economia, 22.07.07

ANO	EVENTO	FONTE
	álcool. A medida visa a mostrar a compradores estrangeiros que o meio ambiente está sendo respeitado e que áreas de alimentos não estão sendo desviadas para o cultivo de cana-de-açúcar. Do pacote, fará parte um zoneamento de usinas que obriga que elas estejam instaladas a até 20 km dos canaviais fornecedores.	

REFERÊNCIAS

1. Livros e artigos em publicações acadêmicas

AÇÚCAR, A CIVILIZAÇÃO QUE A CANA CRIOU, Instituto Cultural Bandepe, 2002

AÇÚCAR, PROJETO INVENTÁRIO DE BENS CULTURAIS IMÓVEIS, Desenvolvimento territorial dos caminhos singulares do Estado do Rio de Janeiro, Governo do Estado do Rio de Janeiro / Secretaria de Estado de Cultura / Inepac (Instituto Estadual de Patrimônio Cultural) / Sebrae-RJ / Unesco, 2004

ANTONIL, André João - Cultura e opulência do Brasil, Itatiaia/Edusp, 1982

AZEVEDO, Fernando de - Canaviais e engenhos na política do Brasil, Instituto do Açúcar e do Álcool, 1948

BAIARDI, Amílcar - O 'Imperial Instituto Bahiano de Agricultura' e as mudanças na agricultura e agroindústria na Bahia na segunda metade do século 20. Disponível em http://www.abphe.org.br/congresso1999/Textos/AMILCAR.pdf

BARBALHO, Nelson - Dicionário do açúcar, Massangana, 1984

BILAC, Maria Beatriz B., TERCI, Eliana T. - Piracicaba: de centro policultor a centro canavieiro (1930 - 1950), MB Editora, 2001

CÂMARA CASCUDO, Luís da - Prelúdio da cachaça, Global, 2006 (original de 1952)

CARNEIRO, Newton - Rugendas no Brasil, Livraria Kosmos Editora, S.A., 1979

CONDURU, Roberto - Esther e São Paulo, construções culturais entre o edifício e a cidade. Disponível no site http://www.vitruvius.com.br/resenhas/textos/resenha095.asp

DEAN, Warren - A botânica e a política imperial: introdução e adaptação de plantas no Brasil Colonial e Imperial. Instituto de Estudos Avançados da USP. Disponível em www.iea.usp.br/artigos

FERLINI, Vera Lúcia Amaral - A civilização do açúcar, Brasiliense, 1998 (1a. edição de 1984)

________________________ - Terra, trabalho e poder no mundo dos engenhos do nordeste colonial, Edusc, 2003

FERNANDES, Hamilton - Açúcar e álcool, ontem e hoje, Instituto do Açúcar e do Álcool, 1971

FREYRE, Gilberto - Açúcar - Uma sociologia do doce, com receitas de bolos e doces do Nordeste do Brasil, Global Editora, 5a. edição revista, 2007 (1a. ed. de 1939)

______________ - Interpretação do Brasil, tradução de Olivio Montenegro, José Olympio, 1947

______________ - Casa grande e senzala, Maia & Schmidt, 1933

______________ - Nordeste, Record, 1989, (1a. ed. de 1937)

GALINKIN, Maurício (coordenador) - Produção de estudos e seus efeitos na política agrícola, Cebrac, 1994 (em PDF)

GAMA, Ruy - Engenho e tecnologia, Duas Cidades, 1983

GOMES, Geraldo - Engenho e arquitetura, Massangana, 2005

GONÇALVES, Daniel Bertoli - A regulamentação das queimadas e as mudanças nos canaviais paulistas, Fapesp, 2002

________________________ - Sob as cinzas dos canaviais: o perigoso impasse das queimadas no Estado de São Paulo, *Informações econômicas*, v. 35, n. 8, pp. 32-44, 2005

LAGO, Pedro Corrêa do, LAGO, Bia Corrêa do - Frans Post (1612-1680), Obra completa, Capivara, 2006

LIMA, Araken Alves de - A evolução da agroindústria canavieira alagoana, da criação do Instituto do Açúcar e do Álcool (IAA) ao processo de modernização da década de 1960, texto apresentado no V Congresso Brasileiro de História Econômica, Caxambu, 2003. (disponível em http://www.abphe.org.br/congresso2003/Textos/Abphe_2003_54.pdf)

LOPES, José Sérgio Leite - O vapor do diabo, o trabalho dos operários do açúcar, Paz e Terra, 2a. ed., 1978

LOPEZ, Adriana - Guerra, açúcar e religião no Brasil dos holandeses, Editora Senac, 2002

MACEDO, Isaías - Situação atual e perspectivas do etanol, *Estudos Avançados*, v. 21, n. 59, pp. 157-65, 2007 (disponível no site do Instituto de Estudos Avançados da USP)

MARQUES, Tadeu Alcides, SERRA, Gil Eduardo - Programa multimídia para fabricação do açúcar cristal de cana-de-açúcar, *Scientia Agricola*, v. 57, pp. 567-9, 2000 (disponível no SciELO)

MAZZOCO, Maria Inês Dias, SANTOS, Cecília Rodrigues dos - De Santos a Jundiaí, nos trilhos do café com a São Paulo Railway, Magma Cultural, 2005

MELLO, Evaldo Cabral de - Nassau, Companhia das Letras, 2006

MELO Neto, João Cabral de - Obra completa, Nova Aguilar, 2003

MONTES, Maria Lucia, MENEZES, José Luiz Mota, GALINDO, Marcos - Eu, Maurício, os espelhos de Nassau, Instituto Cultural Bandepe, 2004

MOURA, Carlos Eugenio Marcondes de - A travessia da calunga grande. São Paulo: Imprensa Oficial / Edusp, 2000.

MOURA, Carlos Eugenio Marcondes de - Vida cotidiana em São Paulo no século 19, Ateliê/Imprensa Oficial/Unesp/Secretaria de Estado da Cultura, 1999

MUMFORD, Lewis - Technics and civilization, Harcourt & Brace, 1934

NOVAES, José Roberto Pereira - Campeões de produtividade: dores e febres nos canaviais paulistas, *Estudos Avançados*, v. 21, n. 59, pp. 167-77, 2007 (disponível no site do Instituto de Estudos Avançados da USP)

O NOVO CICLO DA CANA, Estudo sobre a Competitividade do Sistema Agroindustrial da Cana-de-Açúcar e Prospecção de Novos Empreendimentos, Sebrae/Fiea/IEL, 2005

PARANHOS, Paulo - O açúcar no Norte fluminense, *Histórica, revista on-line do acervo público do Estado* (disponível na Internet em http://www.historica.arquivoestado.sp.gov.br/materias/anteriores/edicao08/materia02/)

PETRONE, Maria Teresa Schrorer. A lavoura canavieira em São Paulo. São Paulo: Difel, 1968.

PICARD, J. Usinas açucareiras de Villa-Raffard, Porto-Feliz, Lorena e Piracicaba, Missão de inspeção do Senhor J. Picard, Engenheiro, de 1 de

março a 15 de julho de 1903, tradução de Maria da Glória Porto Kok e Alberto Alexandre Martins. Campinas: Hucitec / Editora da Unicamp, 1996.

PINHO, Wanderley - História de um engenho do Recôncavo, Zélio Valverde S.A., 1946

PIRES, Fernando Tasso Fragoso e GOMES, Geraldo - Antigos engenhos de açúcar no Brasil, Nova Fronteira, 4a. reimpressão, 1994

PRADO JR., Caio - Formação do Brasil contemporâneo, Editora Brasiliense, 8a. edição, 1965

________________ - História econômica do Brasil, Editora Brasiliense, 20a. edição, 1977

RAMOS, Pedro - A evolução da agroindústria canavieira paulista no período 1946-1980: expansionismo agrário e características da estrutura de produção, *Informações econômicas*, v. 31, n. 8, 2001

REIS, Nestor Goulart - Imagens de vilas e cidades do Brasil colonial, Edusp / Imesp, 2000

RIEDEL, Diaulas (organizador) - A cidade, o mar e as serras, Cultrix, 1961 [em especial, "A enchente e o solar", de Alberto Ribeiro Lamego, e "O engenho e a usina", de José Cândido de Carvalho]

SCHMIDT, Carlos Borges - Tropas e tropeiros, Boletim paulista de geografia, v. 32, pp. 3-53, jul. 1959

SCHWARTZMAN, Simon, CASTRO, Maria Helena Magalhães - Nacionalismo, iniciativa privada e o papel da pesquisa tecnológica no desenvolvimento industrial: os primórdios de um debate, *Dados - Revista de Ciências Sociais*, v. 28, n. 1, 1985 (disponível em http://www.schwartzman.org.br/simon/int_art.htm#Introdu%E7%E3o)

SILVA, Jairo Martins da - Cachaça, o mais brasileiro dos prazeres, Anhembi Morumbi, 2a. tiragem, 2006

SIMAS, Paula - Açúcar bruto, UnB, 1997

SOFFIATI, Arthur - Vozes esquecidas: a defesa do meio ambiente no Brasil dos séculos XVIII e XIX, *História, Ciência, Saúde-Manguinhos*, v. 10, n. 3, 2003 (disponível em http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0104-59702003000300021&script=sci_arttext&tlng=pt)

SOUTHEY, Robert - História do Brasil, tradução de Luís Joaquim de Oliveira e Castro, Itatiaia/Edusp, 1981

SZMRECSÁNYI, Tamás, MOREIRA, Eduardo Pestana - O desenvolvimento da agroindústria canavieira do Brasil desde a Segunda Guerra Mundial, *Estudos Avançados*, v. 5, n. 11, 1991 (disponível em PDF no site do Instituto de Estudos Avançados da USO, IEA)

VAINFAS, Ronaldo (dir.) - Dicionário do Brasil colonial (1500-1808), Objetiva, 2000

VARNHAGEN, Francisco Adolfo de - História geral do Brasil, 3 vols., Melhoramentos, 10a. edição, 1978

VELLOSO, José Mariano - Extracto sobre os engenhos de açúcar do Brasil, Arco do Cego, 1800 (disponível em PDF no site do Instituto de Estudos Brasileiros, IEB)

VIDAL, Ademar - Importância do açúcar, Edição do autor, Rio de Janeiro, 1945

WAAK, Roberto Silva, NEVES, Marcos Fava - Competitividade do sistema industrial de cana-de-açúcar, *in* Competitividade do agribusiness brasileiro, Ipea/Pensa/USP, 1998 (disponível no site do Ipea)

2. Sites de referência

http://www.usp.br/prc/engenho/

[Sobre o engenho de S. Jorge dos Erasmos, em S. Vicente, SP]

http://www.nuca.ie.ufrj.br/infosucro/ (Site do Infosucro, é mantido pelo Grupo de Estudos Sucroalcooleiros do Núcleo de Computação do Instituto de Economia da Universidade Federal do Rio de Janeiro, Nuca-IE-UFRJ).

[Tem na íntegra toda a legislação relativa a açúcar e álcool, além de links e biblioteca virtual com artigos e monografias]

http://www.travelmauritius.info/sugar_museum.html

[Museu do Açúcar das Ilhas Maurício]

http://bases.fundaj.gov.br/acucar.html

[Excelente banco de dados sobre açúcar, engenhos, cana etc., da Fundação Joaquim Nabuco]

http://www.lib.lsu.edu/special/exhibits/sugar/contents.html

[Exposição que mostra a evolução da cultura de cana no Sul dos EUA. Site da Louisiana State University]

3. Sites específicos para referências iconográficas

http://www.igc.sp.gov.br/

[Site do Instituto Geográfico e Cartográfico. Muitas fotos aéreas de usinas de açúcar no Estado de S. Paulo, nos anos 1930-1940]

http://www.corbis.com

[Agência internacional de imagens, com representantes no Brasil. A pesquisa por *sugar cane* ou por *sugar mill* traz muitas imagens, tanto do

Brasil como de outros países produtores. Em especial, existe uma grande coleção sobre produção de álcool na Índia]

http://www.sciencephoto.com
[Agência internacional de imagens com representantes no Brasil. A pesquisa por *sugar mill* traz uma boa coleção de imagens de máquinas em uso no século 19]

http://www.fotosearch.fr
[Agência internacional de imagens. Pesquisa por *canne sucre* traz 258 imagens, muitas referentes ao Caribe]

http://www.ridesa.org.br/mgenetico.htm
[Site da Ridesa - Rede universitária para o desenvolvimento do setor sucroalcooleiro. Muitas imagens de variedades de cana-de-açúcar]

http://memory.loc.gov/ammem/index.html
[Site da Biblioteca do Congresso dos EUA. Muitas imagens sobre cultivo de cana-de-açúcar e obtenção de álcool e açúcar nos EUA e Caribe]

4. Outros sites com material de texto ou foto

http://www.comciencia.br/comciencia/?section=8&edicao=23&id=255
http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0103-40142006000200026&script=sci_arttext
http://www.fazendacapoava.com.br/fazenda.php#
http://www.historica.arquivoestado.sp.gov.br/materias/anteriores/edicao02/materia01/
http://www.herculesengines.com/sorghum/default.html
http://hitchcock.itc.virginia.edu/Slavery/return.php?categorynum=11&categoryName=
http://www.cefetsp.br/edu/sinergia/8p2c.html
http://www.cultura.ba.gov.br/inventario_cultural_vol2.asp
http://www.ibge.gov.br/brasil500/index2.html

http://www.ibge.gov.br/estadosat/temas.php?sigla=sp&tema=lavouratemporaria2005&titulo=Lavoura%20tempor%E1ria%202005%20
http://www.mnactec.com/TICCIH/
http://www.culturalbandepe.com.br/Galeria/atlas/inicio.htm
http://home.wlu.edu/~powc/intr132/sugar.html
http://aihca02.googlepages.com/
http://www.loc.gov/rr/print/catalog.html
http://www.lesucre.com/
http://www.cambridge.org/us/books/kiple/sugar.htm

5. vídeo

PONTUAL, Adelina (direção) - Cultura do açúcar, Massangana Multimídia / Fundação Joaquim Nabuco, 2006

6. Aplicações

MARQUES, Tadeu Alcides, Serra, Gil Eduardo - SUKROMEDIA, 1999

GLOSSÁRIO

Açúcar branco ou cristal - Resultado final da refinação do caldo da cana. Açúcar livre de todo mel.

Açúcar demerara - Açúcar granulado com grande concentração de melaço.

Açúcar mascavo - Açúcar não-refinado.

Aquecimento de caldo - Uma vez passado pelos primeiros tratamentos, em uma usina, o caldo é aquecido a 105 ºC, a fim de retirar-lhe o gás (degasagem), flocular colóides e emulsificar graxas e ceras, acelerando assim o processo de decantação.

Azenha - Engenho movido a água. Este pode ser "copeiro", se as águas vêm do alto; "covilhete" ou "meio-copeiro", se vêm de altura média; e "rasteiro" se pegam a roda d´água por baixo.

Bangüê - Espécie de padiola para carregar cana, bagaço e pães-de-açúcar. Por extensão, o engenho onde era usada, "engenho bangüê".

Banqueiro - Técnico do preparo do açúcar nos tachos.

Bolandeira - *v. Rodete*.

Botada - Festa que marca o início dos trabalhos de moagem.

Braça - Medida linear, equivalente a 2,2 m. Muito usada na Colônia para medida de terras.

Brix - Medida do total de material solúvel em uma solução qualquer. Em particular, no caso da cana, medida to total de açúcar. Usa-se a medida como graus: 10 Brix quer dizer 10% em massa de açúcar na solução.

Caixa (de açúcar) - Em São Paulo, no século 19, uma caixa acomodava 40 arrobas do produto. Antes do ensacamento, era o meio usado para transporte no atacado.

Calagem - Adição de leite de cal ($Ca[OH]_2$) ao caldo de cana, feita logo após a sulfitação. A cal elimina corantes, neutraliza ácidos orgânicos e produz sulfito e fosfato de cálcio que, ao sedimentarem, arrastam consigo impurezas. O mesmo que caleação.

Camarada - *v. Tropa*.

Cambiteiro - Condutor de animais carregados de cana ("cambitos" são as forquilhas que sustentam a cana no dorso dos animais). Uso no Nordeste.

Canada - Medida para líquidos, usada nos registros de produção de aguardente pelos engenhos. Aproximadamente 2,7 litros (*v. Pipa*).

Cana caiena - Originária do Taiti, veio da atual Guiana Francesa (então domínio português, de 1809 a 1817) e entrou no Brasil pelo Pará, entre 1790 e 1803, chegando à Bahia e ao Rio de Janeiro em 1810. Também conhecida por "otaiti" ou "caiana". Produz muito mais suco, mas também mais bagaço que a crioula. Isso poderia ser um dado a favor, se se pensasse em usar o bagaço nas fornalhas. Mas não foi o caso no Brasil do século 19.

Cana crioula - Originária da Índia, foi a mais plantada no Brasil até o início do século 19. Também chamada "cana miúda". Na verdade, era conhecida apenas como "cana", pois os agricultores pensavam só existir um tipo dessa planta. Só com a introdução da Caiena que esta variedade antiga ganhou o nome de Crioula.

Cana de partido - Plantar "cana de partido" é plantar e moer em engenho de outrem. (Termo paulista)

Cana livre - Cana que o plantador podia moer em engenho de sua escolha. (*v. Cana obrigada*)

Cana obrigada - Quantidade de cana que o plantador devia moer em um engenho específico. (*v. Cana livre*)

Carapina - Carpinteiro que fazia manutenção do engenho, especificamente da moenda.

Casa grande - Residência do proprietário do engenho, consignada somente no século 19, segundo Geraldo Gomes. Em São Paulo, usava-se "morada" ou "sede".

Castelo - *v. Terno de moenda*.

Centrifugação - Separação dos cristais do melaço.

Contratador - No Brasil-Colônia, intermediário que comprava de Portugal, por antecipação, o direito de cobrar impostos. (Segundo Pinho, eram os grandes beneficiados do sistema.)

Cozimento - São dois os cozimentos envolvidos no fabrico de açúcar. Primeiro, o xarope é cozido e produz uma mistura de cristais e o chamado mel, ou licor-mãe. Esse mel é cozido novamente (segundo cozimento) e produz cristais de aproximadamente 0,2 mm de diâmetro. Tais cristais são novamente misturados ao resultado do primeiro cozimento e servem para, por nucleação, criar os cristais definitivos. O resto do segundo cozimento é o melaço, que segue para a produção de álcool.

Cristalização - Pode ser feita por cozimento (de 65 ºC a 75 ºC, dando origem a cristais envolvidos em mel) ou por resfriamento, método que permite que a sacarose ainda dissolvida no mel se ligue aos cristais.

Dosagem - Processo pelo qual passa o caldo de cana saído da moenda, antes do processo de aquecimento. Divide-se em sulfitação (*v.*) e calagem (*v.*). Pela adição de enxofre e de sal, fica mais fácil flocular as substâncias coloidais que não têm a ver com o produto final. Depois da dosagem e do aquecimento, o caldo leva três horas em clarificação, o que resta é chamado "lodo".

Embebição composta - Método pelo qual a cana, depois de moída, recebe água em proporção de 30% da massa de vegetal. Feito isso, o material é moído novamente, o que permite extração de até 96% do açúcar contido nas células.

Encaixamento - *v. Ensaque*.

Engenho central - Resultado de esforço coletivo de produtores de cana, empresários e Estado, o Engenho Central é uma grande estrutura preparada para moer cana de diferentes fornecedores, que podem então fechar seus engenhos locais mais precários e ainda assim ter garantia de que seu produto será moído. Foi regulamentado em 1875. Embrião das futuras usinas.

Engenho real - Mais produtivo, movido a água, diferentemente dos movidos a tração animal ou humana. "Real" não tem nada a ver com origem da propriedade.

Ensaque ou ensacamento - Processo de colocar o açúcar em sacos. Atualmente, o processo é automático e os sacos são de 50 kg. Nos engenhos antigos, o processo era manual e o açúcar era posto em caixas (encaixado).

Evaporação - O caldo clarificado, com 15 Brix, é elevado a 65 Brix. Esse novo caldo concentrado é o que vai ser cozido para transformação em açúcar cristalizado. O resultado da evaporação é o "xarope".

Filtração - Processo de recuperação do lodo (*v. sedimentação*). O resto, que não deve ultrapassar 1% em açúcar, é chamado "torta" e serve como adubo.

Frasqueira - Unidade de medida de volume. Garrafão de 24 litros.

Légua de sesmaria - Medida linear equivalente a 3 mil braças, ou 6,6 mil metros.

Massapé (ou massapê) - Terra fértil, de aluvião, corrente na costa Nordestina e na Zona da Mata, na qual se aclimatou a cana. Em São Paulo, comum na região de Itu.

Melaço - Resto do cozimento do caldo de açúcar clarificado e evaporado, destinado à fabricação de álcool.

Moenda de entrosa - Os primeiros engenhos tinham dois cilindros moedores, o que só permitia uma direção de moagem. Os "de entrosa" tinham três cilindros e a cana podia então entrar pelos dois lados.

Moita - Casa que abriga a moenda e as caldeiras. Termo em uso no Nordeste.

Pão-de-açúcar - Bolo composto pelo açúcar claro, mascavo e cabucho (resto melado), em forma de cone, resultante de purga em fôrma de barro, madeira ou metal (cada uma é evolução da anterior). Tamanho aproximado: 3 arrobas. Destas, aproximadamente duas eram de açúcar branco e uma de mascavado.

Parol - Cuba para recolha do caldo bruto.

Peja - Festa que marca o fim dos trabalhos com a safra.

Pipa - Antiga medida para líquidos. Aproximadamente 497 litros (*v. Canada*).

Planta - Dependendo da fertilidade do solo, um canavial, no século 19, produzia três anos seguidos. O primeiro corte era a "planta". O segundo, "soca" e o terceiro "ressoca". Ainda hoje, a cana posterior à ressoca, a de "quarta folha" é considerada pouco produtiva para ser colhida e moída.

Rancho - Parada em estradas para descanso das tropas e depósito dos bens transportados.

Ressoca - v. *Planta*.

Rodete - Nos engenhos movidos a água, roda menor paralela à roda d´água, que transmitia o movimento desta à bolandeira, colocada perpendicularmente a ela.

Secagem - Nos antigos engenhos era feita em um "balcão de secar", ao Sol. Nas usinas, é feito em tambores pelos quais passam os cristais após centrifugação em contracorrente com ar a 40 ºC.

Sedimentação - Processo de clarificação do caldo. O resto é o "lodo", que segue para o setor de filtragem, para recuperação de açúcar.

Sesmaria - Terreno abandonado por posseiro anterior (devoluto) ou inculto, dado pelo Estado (ou pelo senhor de uma Capitania Hereditária, no início do processo colonizador), em caráter precário, a posseiros que se dispusessem a cultivá-lo. O mesmo que "data". O sistema de doação acabou no Brasil pela Lei de Terras, de 1850, salvo para propriedades em região fronteiriça.

Soca - v. *Planta*.

Sulfitação - Adição de SO_2 ao caldo. É o primeiro tratamento químico pelo qual este passa. O processo inibe reações que desenvolvam cor, coagula colóides solúveis, forma um precipitado com Cálcio ($CaSO_3$) e diminui a viscosidade do caldo.

Tarefa - Quantidade de cana que podia se moída em um engenho no período de 24 horas. Como medida de área, variava muito: 4.400 m^2 na Bahia; 3.360 m^2 no Ceará; 3.052 m^2 em Sergipe e Alagoas.

Terno de moenda - Cada uma das unidades de moedura da cana, composta de três rolos e mais um, eventual, para melhorar a eficiência da alimentação do terno. Cada terno é montado em uma estrutura denominada "castelo".

Torta de filtro - Resto do processo de extração de sacarose da cana. Depois da dosagem (*v.*), o material é aquecido e clarificado. O resto líquido, ainda rico em sacarose, é centrifugado e filtrado a vácuo. O que fica retido nos filtros é essa torta, que serve depois como adubo.

Trapiche - Engenho movido a bois. Também "molinete" ou "almanjarra". Em Pernambuco, a partir de meados do século 18, o termo designava armazém de porto.

Trem jamaicano - Sistema em que uma só fornalha fornece calor para uma série de tachos para concentração do caldo de açúcar, diferente do sistema primitivo, de uma fornalha para cada tacho. O sistema custou a ser adotado no Brasil, devido ao amplo estoque de lenha.

Tropa - Comboio de muares para transporte. Podia ter de 40 até 300 mulas, divididas em lotes de oito. Havia um tropeiro para todo o comboio e um "camarada" para cada lote.

Vinhaça - Resto do processo da destilação do vinho (*v.*). Rica em nitrogênio, potássio e fósforo, é usada na irrigação da cana, como um adubo.

Vinho - Resultado da ação da levedura *Saccharomyces uvarum* sobre o mosto de cana-de-açúcar. O líquido resultante tem cerca de 10% de etanol.

Xarope - *v. Evaporação*.